

FOLIA FORESTALIA 208

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1974

TAPANI HÄNNINEN

HARVENNUSMETSIEN PUUSTOISUUS JA
HAKKUUMAHDOLLISUUDET SUOMEN
ETELÄPUOLISKOSSA

THE STOCKING AND CUTTING
POSSIBILITIES IN THE THINNING
AND ACCRETION FORESTS IN THE
SOUTHERN HALF OF FINLAND

- No 134 Aarne Reunala & Ilpo Tikkanen: Metsätilanomistajat metsätalouden edistämistoiminnan kohteena Keski-Suomessa.
Non-farmer forest owners and promotion of private forestry. 4,—
- No 135 Pentti Hakkila & Olavi Saikku: Kuoriprosentin määräytyminen sahanhakkeesta.
Measurement of bark percentage in saw mill chips. 1,50
- No 136 Ukko Rummukainen: Vesakontorjunta-aineiden ja rikkakasvinhävittäjien käytöstä metsänviljelyaloilla Suomessa vuosina 1969—1970.
On the use of brush and weed killers on forest regeneration sites in Finland in 1969—70. 4,—
- No 137 Eino Mäliköinen: Näkökohtia metsämaan muokkauksesta.
Some aspects concerning cultivation of forest soil. 1,50
- No 138 P. J. Viro: Die Walddüngung auf finnischen Mineralböden. 2,50
- No 139 Seppo Kaunisto: Lannoituksen vaikutus istutuksen onnistumiseen ja luonnontaimien määrään rahkanevalla. Tuloksia Kivisuon koekentältä.
Effect of fertilization on successful planting and the number of naturally born seedlings on a fuscum bog at Kivisuo experimental field. 1,50
- No 140 Matti Ahonen & Markku Mäkelä: Juurakoiden irrottaminen maasta pyöräkuormaajilla.
Extraction of stump-root systems by wheel loaders. 2,50
- No 141 Yrjö Vuokila: Taimiston käsittely puuntuotannolliselta kannalta.
Treatment of seedling stands from the viewpoint of production. 4,—
- No 142 Pentti Koivisto: Kainuun ja Pohjanmaan talousmänniköiden kehityksestä.
On the development of Scots pine stands in central Finland. 2,—
- No 143 Matti Huovinen, Soini Silander, Paavo Tiihonen & Juho Yli-Hukkala: Hakkuumiehen määrittämään runkolukuun perustuva leimikon pystymittaus.
Stichprobenweise Massenermittlung am stehenden Holz eines ausgezeichneten Bestandes auf Grund von Stammzahlaufnahme durch den Holzfäller. 2,—
- No 144 Esko Leinonen: Puutavaran mittaus kuorma- ja otantamenetelmillä.
Measurement of timber by the load and sampling methods. 4,—
- No 145 Esko Leinonen: Tilavuuspaino-otanta sahatukkien mittauksessa.
Green density sampling in sawlog scaling. 1,50
- No 146 Markku Mäkelä: Kanto- ja juuripuun kuljetus.
Transport of stump and root wood. 2,50
- No 147 Pentti Hakkila, Jouko Laasasenaho & Kari Oittinen: Korjuuteknisiä oksatietoja.
Branch data for logging work. 2,—
- No 148 Pertti Mikkola: Metsähukkapuun osuus hakkuupoistumasta Suomessa.
Proportion of waste wood in the total cut in Finland. 2,—
- No 149 N. A. Osara: Some trends in world forestry with respect to Finland.
Eräitä metsä- ja puutalouden kehitysilmiöitä maailmassa ja Suomessa. 1,—
- No 150 Ole Oskarsson: Suomalaiset plusmännyn ja pluskuuset.
Finnish plus trees of Scots pine and Norway spruce. 14,—
- No 151 Pertti Harstela & Paavo Valonen: Työn tuotos, työntekijän fyysinen kuormittuminen ja tärinäaltistus pelkässä kaadossa.
Work output, physical load of the worker and exposure to vibration in feeling. 5,—
- No 152 Kari Keipi: Lannoituskustannukset ja tuottojen käsittely metsän lannoituksen kannattavuuslaskelmissa Norjassa, Ruotsissa ja Suomessa.
The concept of forest fertilization returns in Norway, Sweden and Finland. 4,—
- No 153 Hannu Vehviläinen: Palkkaus ja työolot metsäkonetöissä syksyllä 1971.
The working conditions and earnings of forest-machine operators in autumn 1971 in Finland. 9,—
- No 154 Paavo Tiihonen: Kiintokuutiometrin käyttöön perustuvat männyn, kuusen ja koivun kuitupuutaulukot.
Massentafeln mit dem Festmeter als Masseinheit für Kiefern-, Fichten- und Birken-faserholz. 7,—
- No 155 Paavo Tiihonen: Kiintokuutiometrin käyttöön perustuvat männyn ja kuusen tukki-puutaulukot.
Massentafeln mit dem Festmeter als Masseinheit für Kiefern- und Fichtenblochholz. 2,50
- No 156 Eljas Pohtila: Tulokset Perä-Pohjolan valtionmailla vuosina 1930—45 tehdyistä kuusi-viljelyistä.
Results of spruce cultivation from 1930—45 on state-owned lands in Perä-Pohjola. 1,50
- No 157 Eino Mäliköinen: Hakkuutähteiden talteenoton vaikutus männikön ravinnevaroihin.
Effect of harvesting logging residues on the nutrient status of Scotch pine stands. 1,50
- No 158 Kaarlo Kinnunen & Erkki Lähde: Kylvöajankohdan vaikutus kennonaimien kehitykseen ensimmäisen kasvukauden aikana.
The effect of sowing time on development during the first growing season of seedlings grown in paper containers. 2,50
- No 159 Pentti Hakkila: Oksaraaka-aineen korjuumahdollisuudet Suomessa.
Possibilities of harvesting branch raw material in Finland. 2,—
- No 160 Kullervo Etholén: Männyn viljelyn tulos Pohjois-Suomessa ja siemenen alkuperä.
The success of artificial regeneration of Scots pine in Northern Finland and origin of seed.
Состояние культур сосны в Северной Финляндии и происхождение семян. 3,—

FOLIA FORESTALIA 208

Metsäntutkimuslaitos. Institutum Forestale Fenniae. Helsinki 1974

Tapani Hänninen

HARVENNUSMETSIEN PUUSTOISUUS JA HAKKUUMAHDOLLISUUDET
SUOMEN ETELÄPUOLISKOSSA

The stocking and cutting possibilities in the thinning and accretion forests
in the southern half of Finland

ALKUSANAT

Metsäntutkimuslaitoksen metsänarvioimisen tutkimusosastossa aloitettiin vuonna 1972 uusi projekti, jonka johtavana tutkijana toimii allekirjoittanut. Tarkoituksena on suorittaa koko maan kattavaa kasvu- ja tuotostutkimusta käyttäen aineistona valtakunnan metsien inventointien tuottamaa materiaalia. Projekti jakaantuu seuraaviin osatehtäviin:

1. Nykyisten harvennusmetsien puustoisuuden ja hakkuumahdollisuuksien selvittäminen
2. Nykymetsien kasvuyhtälöt
3. Alueelliset kasvu- ja tuotostaulukot
4. Pitkän ajan kehityssennusteet.

Tutkimus on jatkuvaa, ja uusien inventointi-aineistojen avulla pyritään täydentämään ja tarkistamaan saatuja tuloksia.

Käsillä oleva tutkimus liittyy projektin ensimmäiseen osaan. Projektin kokonaissuunnit-

telu on tehty professori YRJÖ VUOKILAN johdolla. Valtakunnan metsien inventointiaineistot on antanut käytettäväksi professori KULLERVO KUUSELA, ja niiden käytöstä on antanut ohjeita metsänhoitaja SAKARI SALMINEN. Professori HANNU VÄLIAHO on neuvonut beta-jakautuman käytössä. Tietokoneohjelmoinnissa ovat avustaneet ATK-päällikkö JUKKA MÄKELÄ ja metsät.yo. JARI PARVIAINEN. Käsikirjoituksen ovat lukeneet professorit KULLERVO KUUSELA ja YRJÖ VUOKILA sekä metsänhoitaja SAKARI SALMINEN.

Yllämainituille ja muille tässä mainitsemattomille henkilöille, jotka ovat avustaneet työn eri vaiheissa, esitän kiitokseni.

Helsingissä huhtikuussa 1974

Tapani Hänninen

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
SUMMARY IN ENGLISH	3
TIIVISTELMÄ	4
1. JOHDANTO	5
2. TUTKIMUSAINEISTO	5
3. TÄYDENTÄVÄT SELVITYKSET	7
31. Metsikön valta- ja keskipituuden välinen ero	7
32. Puuston pohjapinta-alan vaihtelu metsikössä	8
4. TULOSTEN LASKENTA	9
41. Koealajakautumat	9
42. Metsikköjakautumat	10
5. KIVENNÄISMAIDEN HARVENNUSMETSIEN PUUSTOISUUS	11
51. Mäntyvaltaiset metsiköt	11
52. Kuusivaltaiset metsiköt	13
53. Lehtipuuvaltaiset metsiköt	14
6. KIVENNÄISMAIDEN HARVENNUSMETSIEN HAKKUUMAHDOLLISUUDET	15
61. Mäntyvaltaiset metsiköt	15
62. Kuusivaltaiset metsiköt	16
63. Lehtipuuvaltaiset metsiköt	17
7. TURVEMAIDEN HARVENNUSMETSIEN PUUSTOISUUS JA HAKKUUMAHDOLLISUUDET	18
8. TULOSTEN TARKASTELU	20
9. KIRJALLISUUSLUETTELO	23
LIITETAULUKOT	24

SUMMARY IN ENGLISH

The present paper deals with the stocking and cutting possibilities in the thinning and accretion forests at the present time in the southern half of Finland.

The basic information was drawn from the relascope sample plot material accumulated in the Fifth National Forest Inventory in Finland. A breakdown of this material is shown in Tables 1 and 2. In addition, some calculations were based on the data of the Third and Sixth National Forest Inventories.

In the calculation of results the most important phase was the computation of the stand basal area distributions (appendices 1 to 6). The material was divided into groups according to tree species, site fertility and dominant height class. An estimation of the stand basal area for mean (\bar{x}), lower limit (a), upper limit (b) and variance (s^2) was made in each group. The distributions of basal area were calculated with the help of the parameters obtained by utilizing the *beta*-function.

Distributions were restricted to the mineral soils. On the case of conifers, the basal areas were compared with the guiding basal areas given in the thinning models which have been built up for private forestry. Such thinning models were not available for deciduous trees. For this reason, comparison material was taken from the Finnish production tables with basal area values for *Betula verrucosa* stands which had been treated with repeated thinnings.

The results of the investigation bring clearly up the image of a deficient stocking with meagre opportunities for exploitation in the forests dominated by coniferous species in the southern half of Finland. On the other hand, the forests dominated by deciduous species appear to be better stocked. The mean for basal area in the mineral soil pine-dominant stands was found to be 7 to 14 percent lower than the guiding post-cut basal area. For spruce the deficiency ran from 1 to 9 percent. In stands dominated by deciduous trees the mean basal area was instead 28 percent greater than the comparable value. The mean basal areas can be seen in Figs. 4, 5 and 6.

The proportion of pine-dominant stands which exceeded the guiding basal area was

34 percent. The corresponding percentages for spruce and deciduous trees being 37 and 94 respectively. The relatively highest density was reported, for pine, in the most mature stands. For spruce the situation was reversed. For stands dominated by deciduous trees there was no evidence for such an age-correlation. Detailed results are presented in Tables 3 and 4; further in the setup p. 15.

The cutting possibilities of the mineral soil forests are described in Tables 5 to 7. Thinnings can be carried out only in the stands exceeding the guiding basal area, provided the thinning models are observed. The proportion of these surplus stands has been presented above. With the presupposition of a removal of at least 30 cu.m. per ha, cuttings will be feasible only in 8.0 percent of the stands dominated by pine. For spruce and deciduous trees the figures are 10.7 and 57.5 percent respectively. The proportion of such mineral soil pine-dominant stands which warrant a removal of at least 50 cu.m. per ha, and which still maintain the standard basal area is about 2.1 percent. For spruce and deciduous trees the corresponding proportions are 3.2 and 27.8 percent respectively.

Peatland stands dominated by conifers appear to be less stocked than those on the mineral soils. With the height argument, the basal area for pine stands growing on the peatlands is 6 percent below the average of the mineral soil basal area. For spruce stands the corresponding percentage is 10. On the other hand, the stands dominated by deciduous trees show the same density on the peatlands than on the mineral soils against the same height argument.

Cutting possibilities for the peatland stands will be smaller than on the mineral soils. By comparison with the mineral soil stands, the growing stock on the peatlands is not only lighter but also rather stunted and of poorer quality.

Finally it should be pointed out that the results for separate height classes (Tab. 3 to 7) are only of orientative character. For this reason the results ought to be considered by groups of several height classes.

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää nykyisten harvennusmetsien puustoisuutta ja hakkuumahdollisuuksia Suomen eteläpuoliskossa.

Tutkimusalue käsittää 15 eteläisimmän piirimetsälautakunnan alueen. Ahvenanmaa jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle.

Varsinainen tutkimusaineisto koostui valtakunnan metsien V inventoinnin kuutioimiskoealoista. Kivennäismailla näitä koealoja oli 3119 kpl ja turvemilla 968 kpl. Tarkemmat tiedot aineistosta ilmenevät taulukoista 1 ja 2. Tämän ohella eräissä laskelmissa käytettiin valtakunnan metsien III ja VI inventoinnin aineistoja. Lisäksi osalla VI inventoinnin metsikkökuvioista suoritettiin täydentäviä metsikön pohjapinta-alamittauksia.

Aineiston käsittelyssä oli keskeisellä sijalla metsiköiden pohjapinta-alajakautumien laatiminen (liitetaulukot 1–6). Näiden jakautumien perusteella suoritettiin harvennusmetsien puustoisuutta ja hakkuumahdollisuuksia koskevat laskelmat.

Kivennäismaiden havupuuvaltaisten harvennusmetsiköiden pohjapinta-aloja verrattiin Keskusmetsälautakunta Tapion harvennusohjepohjapinta-aloihin. Lehtipuuvaltaisten harvennusmetsiköiden pohjapinta-aloja verrattiin niihin lukuihin, jotka saatiin vähentämällä 10 % toistuvien hakkuun käsitellyn käenkaali – mustikkatyypin rauduskoivikon pohjapinta-aloista.

Tapion harvennusmalleja vertailupohjana käytettäessä ilmenee tuloksista selvästi havupuuvaltaisten harvennusmetsien vajaapuustoisuus ja niukat hakkuumahdollisuudet. Lehtipuuvaltaiset harvennusmetsiköt sitävästoin ovat tiheitä. Keskimääräinen pohjapinta-ala on kivennäismaiden mäntyvaltaisissa harvennusmetsiköissä 7–14 % ja kuusivaltaisissa harvennusmetsiköissä 1–9 % alle harvennuksen jälkeisen ohjepohjapinta-alan. Vastaavien lehtipuuvaltaisten metsiköiden pohjapinta-ala sen sijaan on 28 % vertailuarvoa suurempi. Tarkemmat tulokset ilmenevät kuvista 4, 5 ja 6.

Ohjepohjapinta-alan ylittävien mäntyvaltaisten metsiköiden osuus on 34 %. Vastaavat sadannekset kuusella ja lehtipuilla ovat 37 ja 94. Mäntyvaltaisista metsiköistä varttuneimmat ovat suhteellisesti tiheimpiä, kuusivaltaisissa metsiköissä tiheys on suhteellisesti suurin nuorissa metsiköissä. Lehtipuuvaltaisissa metsiköissä ei vastaavanlaisia tiheyseroavuuksia esiinny. Yksityiskohtaiset tulokset esitetään taulukoissa 3 ja 4 sekä asetelmassa s. 15.

Vallitsevaa jaksoa kookkaampaa yleis- tai jättöpuustoa esiintyy harvennusmetsiköissä yleisesti.

Kivennäismaiden harvennusmetsien hakkuumahdollisuudet ilmenevät taulukoista 5–7. Harvennushakkuuta on mahdollista suorittaa vain ohjepohjapinta-alan ylittävissä metsiköissä, mikäli on jätettävä jäljelle vähintään ohjeiden mukainen puusto. Näiden metsiköiden osuus esitettiin jo edellä. Mikäli edellytetään vähintään 30 m³/ha hakkuupoistumaa, ovat hakkuut mahdollisia 8,0 %:ssa (mänty), 10,7 %:ssa (kuusi) ja 57,5 %:ssa (koivu) metsiköitä. Niiden kivennäismaan mäntyvaltaisten metsiköiden osuus, joista voidaan poistaa vähintään 50 m³/ha ja jättää jäljelle ohjepohjapinta-alan mukainen puusto, on 2,1 %. Vastaava sadannes kuusi- ja lehtipuuvaltaisissa metsiköissä on 3,2 ja 27,8.

Turvemaiden havupuuvaltaiset metsiköt ovat kivennäismaiden metsikköjä vähäpuustoisempia. Männiköiden pohjapinta-ala on 6 % ja kuusiköiden 10 % alempi kuin kivennäismaiden vastaavan pituisissa metsiköissä keskimäärin. Lehtipuuvaltaiset metsiköt sen sijaan ovat turvemilla pituusluokittain verrattuna yhtä tiheitä kuin kivennäismailla.

Hakkuumahdollisuudet turvemaiden harvennusmetsiköissä ovat vähäisemmät kuin kivennäismaiden harvennusmetsissä. Turvemilla harvennusmetsiköt ovat, paitsi harvempia, myös lyhyempiä ja huonolaatuisempia kuin kivennäismailla.

1. JOHDANTO

Harvennusemetsiksi käsitetään tässä tutkimuksessa valtakunnan metsien V inventoinnin kehitysluokkien 4 ja 5 määritelmien mukaiset metsiköt. Kehitysluokkaan 4, varsinaiset harvennusemetsiköt, kuuluvat sellaiset nuorehkot, harvennushakkuuvaiheessa olevat metsiköt, joista tavallisesti saadaan pääosalta pinotavaraa. Kehitysluokka 5, väljennusemetsiköt, sisältää edellistä varttuneemmat, väljennysten luonteilla hakkuilla käsitellyt tai käsiteltävät metsiköt, joista pinotavaran ohella yleensä saadaan myös tukkeja (VALTAKUNNAN METSIEN ...1964). Käytännössä väljennushakkuut voivat olla varttuneimmissa metsiköissä luonteeltaan jo uudistamiseen tähtääviä.

Harvennusemetsien pinta-ala Suomen eteläpuoliskon kivennäismailla on 3.5 milj. ha, joka vastaa 41 % metsämaan kankaiden pinta-alasta. Metsämaaksi luokitetuilla turvemaiden harvennusemetsiä on 1.1 milj. ha, eli 44 % metsämaan soiden pinta-alasta. Yhteensä harvennusemetsiä on siis 4.6 milj. ha. Tämä vastaa 42 % koko metsämaasta. Luvut ovat valtakunnan metsien V inventoinnin tuloksia vuosilta 1964–68 (KUUSELA 1970).

Aikaisemmat tiedot harvennusemetsien puus-

toisuudesta on saatu valtakunnan metsien inventointien päätulosten perusteella. Nämä ovat kuitenkin keskiarvotietoja, joskin niistä on jo pääteltävissä metsien vajeapuustoisuus. VUOKILAN (1969) tutkimus harvennusemetsien rakenteesta ja valtakunnan metsien V inventoinnin koealojen kuutiomäärien vaihtelusta vahvistaa keskiarvotulosten perusteella saatua kuvaa harvennusemetsien vajeapuustoisuudesta ja niukoista hakkuumahdollisuuksista.

Em. tutkimuksen lisäksi ei ole muita tutkimuksia, jotka selvittäisivät nykyisten harvennusemetsien puustoisuuden vaihtelua. Koska pienialainen inventointikoeala ei kuvaa ympäröivää metsikköä (vrt. VUOKILA 1969), puuttuvat meiltä kokonaan tiedot metsiköiden jakaantumisesta esim. pohjapinta-ala- tai kuutiomääluokkiin. Myös selvitykset harvennusemetsiköiden puustoisuudesta boniteeteittain puuttuvat. Näitä tietoja tarvittaisiin lähinnä harvennusemetsien laatimisessa.

Tämän tutkimuksen tarkoitus on poistaa nämä puutteet ja selvittää nykyisten harvennusemetsiköiden puustoisuutta, puustoisuuden vaihtelua sekä hakkuumahdollisuuksia Suomen eteläpuoliskossa.

2. TUTKIMUSAINEISTO

Varsinaisen tutkimusaineiston muodostavat valtakunnan metsien V inventoinnin kuutiomiskoealat. Tutkimusalue käsittää 15 eteläisimmän piirimetsälautakunnan alueet. Ulkopuolelle jäävät siis Kainuun, Pohjois-Pohjanmaan, Koillis-Suomen ja Lapin piirimetsälautakuntien metsät. Myös Ahvenanmaa jää tutkimuksen ulkopuolelle lähinnä laskentateknisistä syistä. Aineisto on kerätty vuosina 1964–68.

Inventoinnissa käytetty näytteenottomenetelmä on systemaattista otantaa, jossa havainto-

yksiköiden, lohkojen, vastinpisteiden etäisyys on 8 km. Lohko on suorakaide, jonka sivut ovat 1200 ja 1400 m:n mittaiset. Kaikkiaan loholla on 52 kpl 100 m:n välein sijaitsevaa koealaa, joista kuutiomiskoealoja 6. Koealat ovat relaskooppikoealoja. Jokainen luettu puu vastaa pohjapinta-alaa 2 m²/ha, kun on kyseessä täysi koeala. Harvennusemetsissä on täyttä koealaa kohden ollut keskimäärin 8.7 puuta. Mikäli koeala ei mahdu kokonaan samalla metsikkökuviolle, siitä mitataan vain ko. kuviolle sattunut

sektori. Yksityiskohtainen kuvaus V inventoinnin suoritusmenetelmästä on KUUSELAN ja SALMISEN (1969) julkaisussa.

Aineiston määrä ja jakautuminen puulajin, valtapituuden ja veroluokan mukaan ilmenevät taulukoista 1 ja 2.

Eräissä laskelmissa käytettiin myös valtakunnan metsien III inventoinnin aineistoa (ILVES-

SALO 1951) ja valtakunnan metsien VI inventoinnin vuonna 1971 kerättyä aineistoa (VALTAKUNNAN METSIEN. . .1971). Tämän lisäksi suoritettiin ylimääräisiä pohjapinta-alamittauksia osalla VI inventoinnin vuosina 1971–72 mitattuja lohkoja metsikön pohjapinta-alan vaihtelun selvittämiseksi.

Taulukko 1. Koealojen jakaantuminen valtapituusluokkiin puulajeittain ja veroluokittain kivennäis-
mailla.

Table 1. Distribution of the sample plots on the mineral soils into dominant height classes by tree species and tax classes.

Vallitseva puulaji <i>Dominating tree species</i>	Vero- luokka <i>Tax class</i>	Valtapituus — <i>Dominant height, m</i>									
		< 10	11	13	15	17	19	21	22+	Yhteensä <i>Total</i>	
		Koealoja, kpl — <i>Number of sample plots</i>								kpl <i>number</i>	%
Mänty <i>Pine</i>	IA, IB	1	17	28	62	71	91	90	75	435	14.0
	II	15	27	66	108	139	108	86	34	583	18.7
	III, IV	32	45	94	107	75	39	14	10	416	13.3
Kuusi <i>Spruce</i>	IA, IB	4	38	90	185	249	296	243	142	1247	40.0
	II, III	2	18	38	62	75	77	29	15	316	10.1
Lehtipuu <i>Deciduous spp.</i>	IA, IB	0	3	4	8	8	22	27	29	101	3.2
	II, III	1	0	2	4	7	3	4	0	21	0.7
Yhteensä <i>Total</i>		55	148	322	536	624	636	493	305	3119	100.0

Taulukko 2. Koealojen jakaantuminen valtapituusluokkiin puulajeittain ja veroluokittain turve-
mailla.

Table 2. Distribution of the sample plots on the peatlands into dominant height classes by tree species and tax classes.

Vallitseva puulaji <i>Dominating tree species</i>	Vero- luokka <i>Tax class</i>	Valtapituus — <i>Dominant height, m</i>								
		< 10	11	13	15	17	19	20+	Yhteensä <i>Total</i>	
		Koealoja, kpl — <i>Number of sample plots</i>							kpl <i>number</i>	%
Mänty <i>Pine</i>	IA, IB	0	1	8	9	2	1	2	23	2.4
	II, III	21	30	54	42	26	6	1	180	18.6
	IV, V	69	86	58	48	19	5	0	285	29.4
Kuusi <i>Spruce</i>	IA, IB	1	1	4	12	10	12	10	50	5.2
	II, III	13	43	80	92	68	40	24	360	37.2
	IV, V	0	6	0	0	0	0	0	6	0.6
Lehtipuu <i>Deciduous spp.</i>	IA, IB	0	2	3	5	6	4	1	21	2.2
	II, III	0	3	14	14	6	4	1	42	4.3
	IV, V	0	0	0	0	1	0	0	1	0.1
Yhteensä <i>Total</i>		104	172	221	222	138	72	39	968	100.0

3. TÄYDENTÄVÄT SELVITYKSET

31. Metsikön valta- ja keskipituuden välinen ero

Valtakunnan metsien V inventoinnissa koealan puuston pituustunnus on ollut pohjapinta-alalla painotettu keskipituus. Tämä johtuu käytetystä relaskooppimenetelmästä. Kuitenkin Keskusmetsälautakunta Tapion ja useimmissa muissakin harvennusohjeissa pituustunnuksena käytetään valtapituutta. Sen vuoksi katsottiin aiheelliseksi käyttää valtapituutta myös tässä tutkimuksessa.

Puuston valtapituus voidaan määritellä usealla tavalla (vrt. ILVESSALO 1965). Tässä tutkimuksessa valtapituudella tarkoitetaan hehtaaria kohden sadan paksuimman puun aritmeettista keskipituutta. Teknisesti valtapituuden laskeminen relaskooppikoealoiltakin olisi mahdollista. Koska koealoilla oli vähän koepuita, keskimäärin 8.7 kpl, ja monilla koealoilla vain 1–3 kpl, olisi valtapituudesta saatu useimmiten liian pieni arvio, eniten nuorissa ja vähäpuustoisissa metsiköissä. On todettu, että koepuiden pieni lukumäärä johtaa valtapituuden aliarviointiin (TVEITE 1967).

Tämän vuoksi laskettiin metsikön keski- ja valtapituuden välinen riippuvuus valtakunnan metsien III inventoinnin aineistosta (ILVESSALO 1951). Tässä inventoinnissa koealan koko on ollut 0.1 ha, joten puumäärän katsottiin riittävän myös valtapituuden määrittämiseen. Perusaineistona käytettiin KOIVISTON

(1970) kasvun alueellisuutta selvittävän tutkimuksen aineistoa, joka käsittää III inventoinnin kasvukoealoista joka seitsemannen kasvullisilla kivennäismailla sijaitsevan yksijaksoisen koealametsikön. Aineistosta otettiin mukaan harvennus- ja väljennysmetsiköt, joita Suomen eteläpuoliskossa kertyi seuraavasti:

Vallitseva puulaji	Koealoja, kpl
Mänty	229
Kuusi	203
Koivu	78

Aineistosta laskettiin seuraavat yhtälöt:

Mänty VT ... OMT

$$\log Y = 1.2323 + 0.78774 \log X$$

$$R^2 = 98.2$$

Mänty CT

$$\log Y = 1.3551 + 0.75722 \log X$$

$$R^2 = 97.2$$

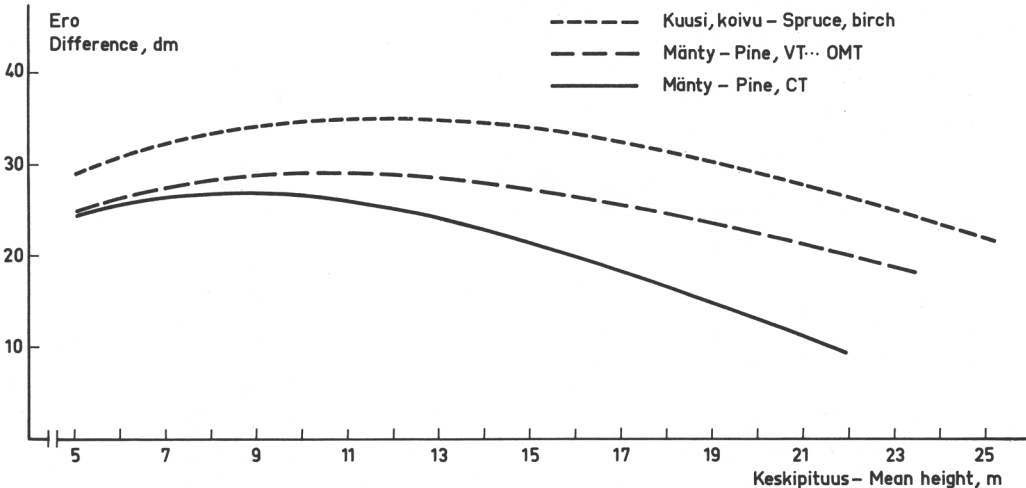
Kuusi, Koivu

$$\log Y = 1.3708 + 0.76689 \log X$$

$$R^2 = 95.8,$$

missä Y on metsikön valtapituus (dm) ja X pohjapinta-alalla painotettu keskipituus (dm). Logaritmi otetaan luonnollisen järjestelmän mukaan.

Yhtälöiden avulla muunnettiin V inventoinnin relaskooppikoealojen puuston keskipituus



Kuva 1. Metsikön valta- ja keskipituuden välinen ero.

Fig. 1. Difference between the dominant and mean stand heights.

valtapituudeksi, jonka oletetaan kuvaavan myös sen metsikön valtapituuutta, jossa ko. koeala sijaitsee.

Hehtaarikohtainen runkoluku olisi lisänyt yhtälön selitysasetta. Runkolukua ei voitu ottaa mukaan, koska yhden relaskooppikoealan perusteella laskettuna tämä tunnus saattaa varsin paljon poiketa metsikön todellisesta runkoluvusta. Huolimatta III ja V inventoinnin aineistojen keräysajankohtien pitkäköstä aikavälistä (14 v) keskimääräiset runkoluvut olivat kuitenkin samaa suuruusluokkaa, joten runkoluvun poisjääminen yhtälöstä ei aiheuta systemaattista virhettä.

Saadut erot ovat keskimäärin samat, kuin mitä NYSSÖNEN (1971) esittää metsikön pisimpien puiden pituuden ja keskipituuden väliseksi eroksi. Ainoastaan koivu tekee poikkeuksen. Nyssösen mukaan koivikoissa ko. pituustunnusten välinen ero on samaa suuruusluokkaa kuin männiköissä. Näin luultavasti onkin hakkuin käsitellyissä metsiköissä. Kuitenkin yhtähyvin III kuin V inventoinnin aikaisia harvennuskoivikkoja on varsin vähän käsitelty harvennushakkuin (vrt. s. 15).

Valta- ja keskipituuden välinen ero on suurin kuusella ja koivulla metsikön keskipituuden ollessa 11–13 m ja männyllä vastaavasti 9–11 m.

32. Puuston pohjapinta-alan vaihtelu metsikössä

Metsiköiden välisen pohjapinta-alan vaihtelun selvittämiseksi (vrt. s. 10) oli tutkittava myös pohjapinta-alan vaihtelu metsikön sisällä. Tätä ei voitu laskea V inventoinnin aineistosta, koska metsikkökuviolla, harvoja poikkeuksia lukuunottamatta, on ollut vain yksi relaskooppikoeala. VI inventoinnissa on varsinaisen koealan lisäksi otettu 20 m:n etäisyyksiltä tästä kaksi pohjapinta-alahavaintoa (VALTAKUNNAN METSIEN...1971). Metsikön pohjapinta-ala on merkitty kuitenkin maastolomakkeelle näiden kolmen havainnon keskiarvona. Näin ollen oli suoritettava erillinen selvitys puuston pohjapinta-alan vaihtelusta metsikön sisällä.

Valtakunnan metsien VI inventoinnin vuosina 1971–72 mitatuista lohkoista arvottiin osa uudelleen mitattavaksi. Tutkittavat lohkot sijaitsivat Uudenmaan-Hämeen, Pohjois-Hämeen ja Etelä-Karjalan piirimetsälautakuntien alueella.

Lohkoilta mitattiin sellaiset kivennäismaan harvennusmetsien kuviot, joilla oli inventoinnin puustokoeala (VALTAKUNNAN METSIEN...1971). Puustokoealan lisäksi otettiin kaksi muuta relaskooppikoealaa lohkolinjalta 20 m ennen ja jälkeen koealan. Mikäli lisäkoealat eivät mahtuneet samaan metsikköön, sijoitettiin ne kohtisuoraan sivulle 20 m:n päähän varsinaisesta koealasta. Mikäli metsikkö oli niin pieni, että lisäkoealat eivät näinkään mahtuneet, sijoitettiin koealakeskipisteet satunnaisesti. Näiltä kolmelta koealalta luettiin puut. Lisäksi määritettiin metsikön valtapituus. Kaikkiaan mitattiin 20 lohkoa ja metsiköitä kertyi 137 kpl.

Pohjapinta-alan varianssi metsikön sisällä, s_e^2 , saatiin kaavasta

$$s_e^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}, \text{ missä}$$

x_i = i:n koealan pohjapinta-ala

\bar{x} = koealojen pohjapinta-alojen keskiarvo

n = koealojen määrä metsikössä

Hyvin suuren hajonnan vuoksi laskettiin ensin varianssin keskiarvot valtapituus- ja pohjapinta-alaluokittain käyttäen 2 m:n ja 2 m²:n luokkia. Havaintojen lukumäärällä painotettuja keskiarvoja käyttäen saatiin varianssille seuraava yhtälö:

$$s_e^2 = 52.506 + 7.482 X - 0.201 Z^2 - 81.456 \frac{X}{Z} \quad R^2 = 28.2,$$

missä

s_e^2 = pohjapinta-alan varianssi, m²

X = metsikön pohjapinta-ala, m²

Z = metsikön valtapituus, m

Yhtälön avulla laskettiin V inventoinnin aineistosta valtapituusluokittain s_e^2 . Yhtälöä ei voida käyttää pohjapinta-alan varianssin selittämiseen metsiköissä, jotka poikkeavat tiheydeltään huomattavasti keskimääräisestä, koska tällöin todennäköisesti päädytään varsin paljon oikeasta poikkeaviin tuloksiin, jopa negatiivisiin arvoihin. V inventoinnin aineistossa valtapituusluokittaiset keskipohjapinta-alat ja vastaavat pohjapinta-alat yhtälöaineistossa olivat melko lähellä toisinaan, joten tässä suhteessa yhtälö lienee käyttökelpoinen alhaisesta selitysteestaan huolimatta.

Ongelmana oli vielä, kuinka laajaa metsikköä nämä kolme 20 m:n välein sijaitsevaa relaskoopikoealaa kuvaavat. Kokeellisesti todettiin, että mikäli 1/4 ha:n alueelle satunnaisesti sijoitetaan

kolme pistettä, niiden väli on keskimäärin 20 m. Näin ollen tämän tutkimuksen metsikköjakautumat (liitetaulukot 1–6) kuvaavat 1/4 ha:n suuruisten metsikkökuvioiden jakautumia.

4. TULOSTEN LASKENTA

41. Koealajakautumat

V inventoinnin aineiston koealajakautumat ja niihin nojautuvat metsikköjakautumat laskettiin vain kivennäismailta. Turvemailla tyydyttiin koealojen pohjapinta-alan keskiarvojen laskemiseen. Tähän oli syynä lähinnä metsikköjakautuman parametrien määrittämisen epätarkkuus turvemailla. Lisäksi turvamaiden aineisto oli huomattavasti pienempi kuin kivennäismaiden.

Inventointikoealat jaettiin valtapituus- ja pohjapinta-alaluokkiin ja tasoitettiin beta-jakautumalla. Beta-jakautuman teoriaa ja käyttöä on tarkasteltu esim. ZÖHRERIN (1970, 1972)

sekä VÄLIAHON ja VUOKILAN (1973) tutkimuksissa. Myös LOETSCHIN, ZÖHRERIN ja HALLERIN (1973) metsänarvioimistieteen opikirjassa on yksityiskohtainen selostus beta-jakautuman käytöstä.

Beta-funktio on muotoa

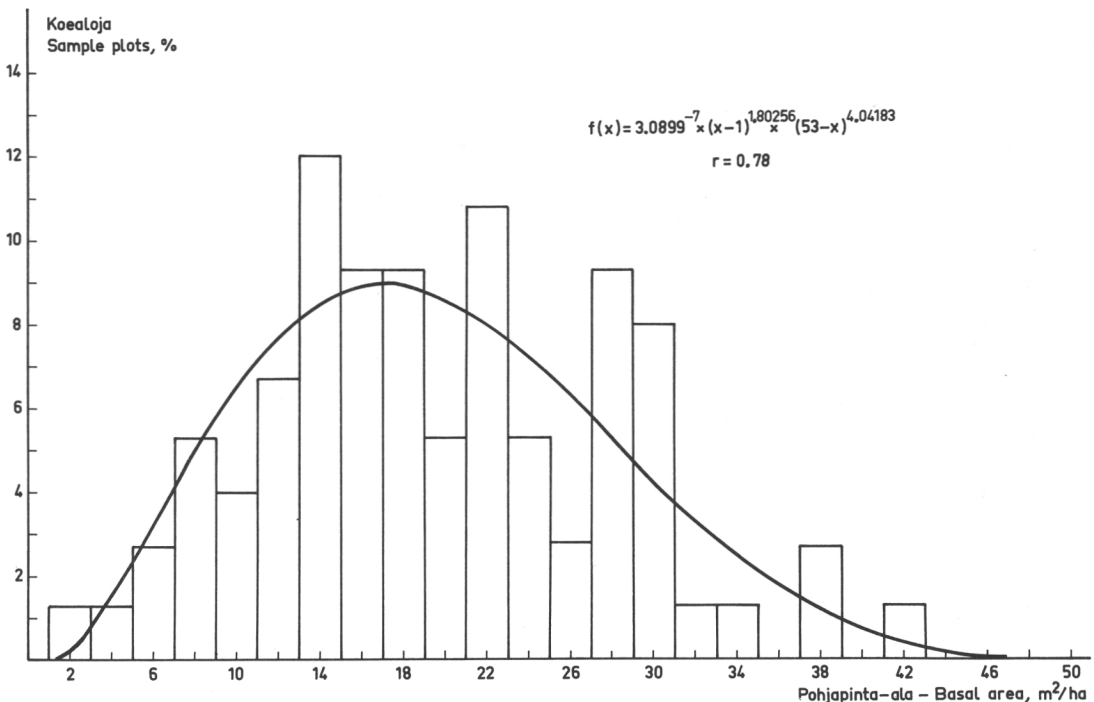
$$f(x) = c (x-a)^{\alpha} (b-x)^{\gamma}, \text{ missä}$$

a = muuttujan x alaraja

b = muuttujan x yläraja

α, γ = funktion eksponentit

c = vakio, joka määrätään siten, että jakautuman frekvenssien summa on haluttu.



Kuva 2. Relaskoopikoealojen jakaantuminen pohjapinta-alaluokkiin. Vallitseva puulaji kuusi, veroluokat II–III, valtapituusluokka 16–18 m. Tasointi beta-jakautumalla.

Fig. 2. Distribution of the point sample plots into basal area classes. Dominant tree species: spruce, tax classes: II–III, dominant height class: 16–18 m. Fitted with a beta-distribution.

Jakautuman laskemiseksi tarvitaan seuraavat parametrit:

Muuttujan aritmeettinen keskiarvo \bar{x}
 Muuttujan alaraja a
 Muuttujan yläraja b
 Muuttujan varianssi s^2

Varianssin tilalla voivat olla myös havaintojen absoluuttiset tai suhteelliset lukumäärät.

Kuvassa 2 on esitetty esimerkki erään valtapituusluokan koealojen jakautuman tasoituksesta. Ala- ja ylärajana käytettiin havaintojen alinta ja ylintä arvoa. Jakautuman yläraja voi kuitenkin liukua yli suurimman havainnon. Käytetty tietokoneohjelma laskee näet jakautumat kaikilla ylärajan vaihtoehdoilla annettuun rajaan saakka ja tulostaa niistä sen, jossa alkuperäisten havaintojen ja käyrän antamien arvojen välinen korrelaatio on suurin.

42. Metsikköjakautumat

Valtakunnan metsien V inventoinnissa arvointilinjan leikkaamat metsikkökuviot on erotettu maaluokan, maaluokan alaryhmän, boniteetin, vallitsevan puulajin, kehitysluokan, metsän laadun ja puujaksojen perusteella. Myös selvät erot puuston iässä, suoritetuissa hakkuissa ja tarvittavissa toimenpiteissä ovat erottaneet kuvion omaksi kokonaisuudeksi.

Vaikka kuvioiden koko jää pieneksi, yksi relaskooppikoeala ei kuitenkaan anna oikeaa kuvaa metsikön pohjapinta-alasta, etenkin kun koealan keskipiste metsikössä on satunnaisesti määrätynyt. Jos katsotaan kuvan 2 esittämää koealojen jakautumaa, on oletettavissa, että niiden metsiköiden pohjapinta-alajakautuma, joissa ko. koealat sijaitsevat, on huomattavasti suppeampi. Metsikköjakautuman beta-parametreista vain pohjapinta-alan keskiarvo on sama kuin vastaava koealajakautuman parametri. Sen sijaan alarajan arvo on suurempi sekä ylärajan ja varianssin pienempiä kuin koealajakautuman.

Metsikköjakautumien beta-parametrit laskettiin seuraavin perustein:

Keskiarvo (\bar{x}): Jakautumien keskiarvoina käytettiin vastaavien koealajakautumien keskiarvoja.

Alaraja (a): Jakautumien alarajoina käytettiin pohjapinta-aloja, jotka ovat 55 % hoidetun, täystiheän metsikön pohjapinta-alasta hakkuun jälkeen. Näin lasketut pohjapinta-alat pyöristettiin alaspäin täyteen kokonaislukuun. Valta-

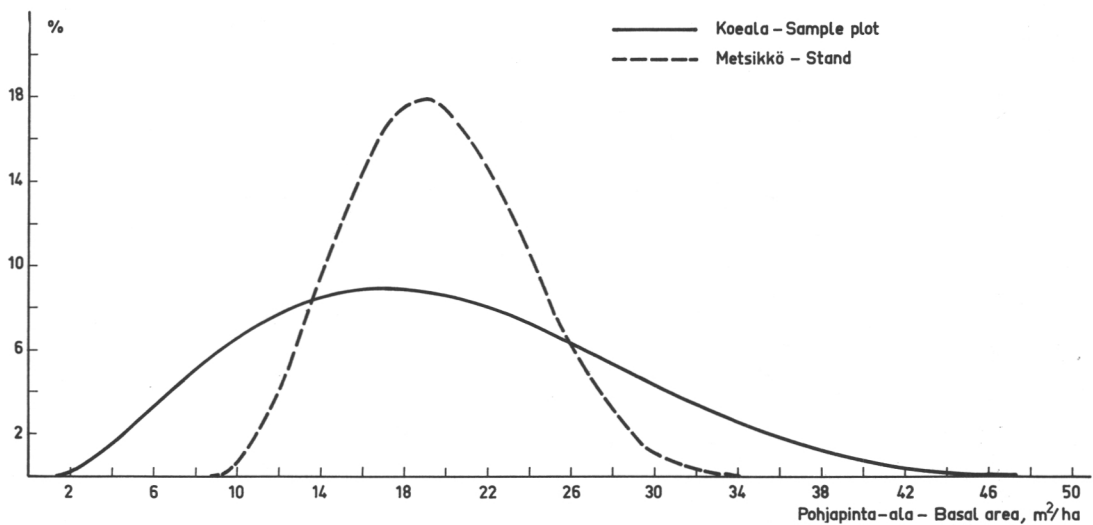
kunnan metsien V ja VI inventoinnissa yleisohjeena on ollut, että metsikkö on vajaatuotoinen liian pienen tiheyden vuoksi, mikäli puuston pohjapinta-ala ei ole vähintään 55–60 % hoidetun, täystiheän metsikön hakkuun jälkeisestä pohjapinta-alasta (VALTAKUNNAN METSIEN...1971, KUUSELA 1972). Mainittu pohjapinta-alaraja ei kuitenkaan ole ollut inventoinnissa ehdoton, sillä tiheyden lisäksi harvennuskokouksen kehityskelpoisuuteen on vaikuttanut tukkipuurunkojen tai sellaiseksi varttuvien osuus sekä puuston laatu ja terveydentila. Etenkin lehtipuuvaltaisissa metsiköissä puuston laatu on ensisijaisesti ratkaissut kehityskelpoisuuden.

Yläraja (b): Metsikköjakautumien ylärajoina käytettiin pohjapinta-aloja, jotka ovat 70 % vastaavista koealajakautumien ylärajoista. Tämä %-luku saatiin valtakunnan metsien VI inventoinnin vuonna 1971 kerätyn aineiston perusteella (Helsingin, Lounais-Suomen ja Satakunnan piirimetsälautakuntien alue, sekä osa Uudenmaan-Hämeen piirimetsälautakunnan aluetta). VI inventoinnissa metsikön pohjapinta-ala on määritetty kolmen relaskooppikoealahavainnon keskiarvona (VALTAKUNNAN METSIEN... 1971). Aineistosta (380 harvennuskokousten kuo-
 tioimiskoealaa) laskettiin valtapituusluokittain pohjapinta-alan beta-jakautumat varsinaisen koealan ja kolmen koealan keskiarvotulosten perusteella. Jakautumien ylärajojen suhde oli keskimäärin 70 %.

Varianssi (s^2): Edellä mainitusta VI inventoinnin aineistosta laskettiin valtapituusluokittain koealojen välinen varianssi, s_1^2 , sekä koealakeskiarvojen välinen varianssi, s_2^2 . Suhteen $s_2^2:s_1^2$ avulla muunnettiin V inventoinnin koealojen välinen varianssi koealakeskiarvojen väliseksi varianssiksi, josta käytetään merkintää s_a^2 . Suhteen $s_2^2:s_1^2$ arvoksi saatiin keskimäärin 47 %. Puulajien tai valtapituusluokkien välillä ei ollut johdonmukaisia eroja. Metsiköiden välinen varianssi, s_a^2 , saatiin kaavasta

$$s_a^2 = s_x^2 - \frac{s_e^2}{n},$$

missä s_x^2 on koealakeskiarvojen välinen varianssi, s_e^2 pohjapinta-alan varianssi metsikön sisällä (vrt. s. 8) ja n koealojen määrää metsikössä ($= 3$). Laskelmat nojautuvat 1-suuntaisen varianssianalyysin satunnaismallin kaavoihin (SNEDECOR 1956, MATTILA II 1969).



Kuva 3. Relaskoopikoealojen ja vastaavien metsiköiden jakaantuminen pohjapinta-alaluokkiin. Vallitseva puulaji kuusi, veroluokat II–III, valtapituusluokka 16–18 m.

Fig. 3. Distribution of the point sample plots and the corresponding stands into basal area classes. Dominant tree species: spruce, tax classes: II–III, dominant height class: 16–18 m.

Saatujen parametrien avulla laskettiin metsiköiden pohjapinta-alajakautumat. Parametrit esitetään liitetaulukoissa 7 ja 8.

Kuvassa 3 on esimerkki erään valtapituusluokan koealojen ja vastaavien metsiköiden pohjapinta-alajakautumista. Jakautumien parametrit ovat seuraavat:

Parametri	Koeala	Metsikkö
	Pohjapinta-ala, m ² /ha	
\bar{x}	19.6	19.6
a	1.0	8.0
b	53.0	37.0
s ²	71.2	17.3

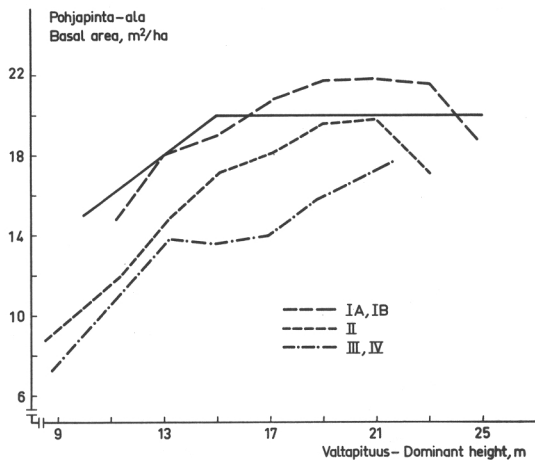
5. KIVENNÄISMAIDEN HARVENNUSMETSIEN PUUSTOISUUS

51. Mäntyvaltaiset metsiköt

Nykyisten kasvatusmetsiköiden harvuus tavoitemetsiköihin verrattuna on havaittavissa valtakunnan metsien inventointien tuloksista (VUOKILA 1969, KUUSELA 1970, 1972). Tosin metsien tiheys, järeyt ja metsänhoidollinen tila ovat jatkuvasti parantuneet (KUUSELA 1970).

Kuvassa 4 esitetään männiköiden keskimääräiset pohjapinta-alat valtapituuden funktiona veroluokkaryhmittäin. Vertailuarvoina ovat Keskusmetsälautakunta Tapion ohjepohjapinta-alat (VEIJOLA 1971) puolukkatyyppin (= veroluokka II) männikölle harvennuksen jäl-

keen. Veroluokkien III ja IV metsiköiden ohjarvoina käytettiin Keskusmetsälautakunta Tapion kanervatyyppin männikön harvennusmallia, jossa pohjapinta-alat ovat edellistä 3 m² alemmat. Tässä veroluokkaryhmässä 95 % koealoista kuului III veroluokkaan ja IV luokan osuus oli vain 5 %. Veroluokkiin IA ja IB kuuluvien metsiköiden ohjepohjapinta-alojen oletettiin olevan valtapituusluokkaan 15 m saakka samat kuin puolukkatyyppin männiköissä ja sen jälkeen 3 m² korkeammat. Harvennusmallia puolukka- ja kanervatyyppin metsiköiden tapaan ei näille boniteeteille ole Keskusmetsälautakunta Tapion toimesta laadittu.



Kuva 4. Mäntyvaltaisten metsiköiden keskimääräinen pohjapinta-ala veroluokittain. Vertailuarvona (yhtenäinen viiva) Keskusmetsälautakunta Tapion ohje puolukkatyyppin (veroluokka II) männikölle hakkuun jälkeen.

Fig. 4. Average basal area of the pine-dominant stands by tax classes as compared to the Central Forestry Board TAPIO's recommendation (solid line) for a pine stand on the *Vaccinium* site type (tax class II) after cutting.

Nykyisten harvennusmänniköiden keskimääräiset pohjapinta-alat ovat kaikilla boniteeteilla alle ohjepohjapinta-alojen. IA ja IB veroluokissa pohjapinta-alat ovat 7 % alle ohjeen. Vastaava sadannes II veroluokassa on 10 ja alimmissa veroluokissa 14. On huomattava, että ohjepohjapinta-alat kuvaavat tilannetta harvennuksen jälkeen. Nykymetsien pohjapinta-alat ovat sitä vastoin hakkuujakson keskimääräisiä arvoja. Siten vajaapuustoisuus on todellisuudessa edellä mainittuja lukuja suurempi.

Vajaapuustoisuutta on eniten nuorissa metsiköissä, ja se vähenee valtapituuden ja siis iän lisääntyessä. Tämä ilmenee myös VUOKILAN (1969) tutkimuksesta.

Suurimmassa osassa metsiköitä pohjapinta-ala jää harvennusmallien ohjepohjapinta-alojen alle. Vain kolmannes mäntyvaltaisista harvennusmetsiköistä ylittää ohjepohjapinta-alan (taulukko 3). Kuten pohjapinta-alojen keskiarvojen perusteella saattoi olettaa, vähiten ohjepohjapinta-alan ylittäviä metsiköitä on nuorissa ikäluokissa. Poikkeuksen tekevät vain parhaimpien boniteettien puustot. Suhteellisesti tiheimpiä metsiköt näyttävät olevan silloin, kun valtapituus on 18–22 m. Valtapituuden lisääntyessä tästä ohjepohjapinta-alan ylittävien metsiköiden osuus laskee jyrkästi. Tämä saattaa johtua voimakkaista väljennysshakkuista, jotka jo tähtäävät luontaiseen uudistamiseen (vrt. KUUSELA 1970).

Liitetaulukossa 7 on esitetty myös harvennusmetsiköiden keskimääräiset hehtaarikohtaiset runkoluvut ja pohjapinta-alalla painotetut keskiläpimitat.

Verrattaessa runkolukuja kasvu- ja tuotto- taulukoissa (KOIVISTO 1959) esiintyviin vastaaviin tunnuksiin voidaan todeta, että ne ovat nykyisissä II–IV veroluokan mäntyvaltaisissa harvennusmetsissä keskimäärin hieman pienempiä kuin toistuvien harvennuksien käsitellyissä metsiköissä. Poikkeuksena ovat IA ja IB veroluokan männiköt, joissa runkoluku on pisimpiä metsiköitä lukuunottamatta yli toistuvien harvennuksien käsiteltyjen metsiköiden runkoluvun yltäen nuorimmissa metsiköissä jopa luonnonnormaalien männiköiden runkoluvun tasolle. Kuitenkin pohjapinta-alat ovat huomattavasti alle kasvu- ja tuottotaulukoiden arvojen. Syynä tähän on runsaan alikasvoksen, luultavasti pää-

Taulukko 3. Ohjepohjapinta-alan ylittävien mäntyvaltaisten metsiköiden osuus.

Table 3. Proportion of the pine-dominant stands exceeding the guiding basal area.

Veroluokka Tax class	Valtapituus — Dominant height, m								
	11	13	15	17	19	21	23	24+	Keskim. Average
	Pinta-ala — Area, %								
IA, IB	40	50	44	31	40	41	38	8	39
II	20	21	24	32	46	51	21	—	34
III, IV	25	39	14	20	38	65	—	—	29
Keskim. Average	26	34	25	29	42	48	32	8	34

osin kuusivaltaisen, esiintyminen parhaimpien boniteettien männiköissä. Pienikokoisen puuston runsas esiintyminen suurentaa runkolukua suhteellisesti enemmän kuin pohjapinta-alaa.

Runkoluvut eivät kuitenkaan ole täysin vertailukelpoiset, koska valtakunnan metsien V inventoinnissa luettujen puiden rinnankorkeusläpimitan minimi on ollut 2.5 cm. Kasvu- ja tuottotaulukon pohjana olevissa metsiköissä on luettu kaikki puut, jotka yltyivät rinnantasalle.

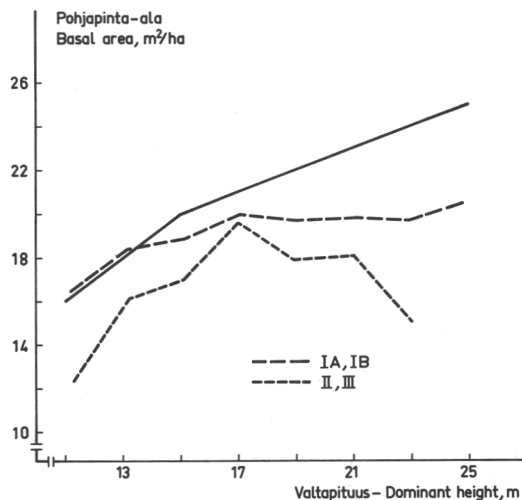
Keskiläpimitat ovat nykyisissä harvennusmänniköissä keskimäärin noin 1 cm suurempia kuin toistuvien hakkuun käsitellyissä metsiköissä. Osan erosta selittää eri minimiläpimita, ja myös painotustapa (valtakunnan metsien inventoinnissa pohjapinta-alalla painotettu, kasvu- ja tuottotaulukoissa mediaani pohjapinta-alan suhteen) saattaa vaikuttaa tulokseen. Pääsääntöisinä suhteenä luultavasti ovat voimakkaat alaharvennukset ja metsiköiden harvuus, joiden seurauksena järeys on lisääntynyt. Lisäksi keskiläpimitan suuruuteen vaikuttaa vallitsevaa jaksoa vanhempien ylis- tai jättöpuiden esiintyminen, joita on kaikenpituuisissa harvennusmetsissä (vrt. VUOKILA 1969).

52. Kuusivaltaiset metsiköt

Kuusivaltaiset metsiköt jaettiin kahteen veroluokkaryhmään. Kuuselle soveltuvia kasvupaikkoja ovat mustikkatyypin ja sitä parempien metsätyyppien maat, jotka vastaavat veroluokkia IA ja IB. Kuitenkin siksi huomattava osa koealoista kuului veroluokkaan II ja osa myös veroluokkaan III, että ne käsiteltiin omana ryhmänään. Lähes kaikki näistäkin metsiköistä olivat vähintään mustikkatyyppiä, mutta kivisyys tai soistuneisuus on laskenut tuottokykyä yhden tai kaksi veroluokkaa. Veroluokkaa alentavaa kivisyyttä tai soistuneisuutta esiintyi 27 %:lla kaikista koealoista.

Kuvassa 5 on esitetty metsiköiden keskimääräiset pohjapinta-alat. Yhtenäinen viiva kuvaa Keskusmetsälautakunta Tapion ohjepohjapinta-aloja mustikkatyypin kuusikolle harvennushakkuun jälkeen. Veroluokkiin II ja III kuuluvien metsiköiden hakkuun jälkeisten ohjepohjapinta-alojen oletetaan olevan 3 m² edellä mainittuja arvoja alempana.

Nykyisissä harvennuskuusikoissa puuston pohjapinta-ala on veroluokkaryhmässä IA–IB



Kuva 5. Kuusivaltaisten metsiköiden keskimääräinen pohjapinta-ala veroluokittain. Vertailuarvona (yhtenäinen viiva) Keskusmetsälautakunta Tapion ohje mustikkatyypin (veroluokka IB) kuusikolle hakkuun jälkeen.

Fig. 5. Average basal area of the spruce-dominated stands by tax classes as compared to the Central Forestry Board TAPIO's recommendation (solid line) for a spruce stand on the Myrtillus site type (tax class IB) after cutting.

9 % ja veroluokkaryhmässä II–III 1 % alle harvennuksen jälkeisen ohjepohjapinta-alan. Kuusivaltaiset harvennusmetsiköt ovat siis suhteellisesti mäntyvaltaisia metsiköitä hieman tiheämpiä. Päin vastoin kuin mäntyvaltaiset harvennusmetsiköt, suhteellisesti tiheimpiä ovat nuoret kuusikot, missä keskimääräinen pohjapinta-ala on jonkin verran hakkuun jälkeistä ohjepohjapinta-alaa suurempi. Tämä eri puulajivaltaisten metsiköiden välinen ero ilmenee myös VUOKILAN (1969) tutkimuksesta.

Ohjepohjapinta-alan ylittävien metsiköiden osuus on keskimäärin hieman suurempi kuin mäntyvaltaisissa metsissä (mänty 34 %). Veroluokissa IA ja IB ohjepohjapinta-alan ylittävien metsiköiden osuus laskee tasaisesti valtapituuden kasvaessa. Ohjepohjapinta-alahan nousee 25 m:n valtapituuteen saakka, kun sitä vastoin nykykuusikoiden pohjapinta-ala pysyy lähes samansuuruisena valtapituusluokasta 17 m lähtien. II ja III veroluokan kuusikoissa ohjeen ylittävien metsiköiden osuus vähenee jyrkästi pisimmissä valtapituusluokissa. Samoin myös keskimääräinen pohjapinta-ala kääntyy laskuun

Taulukko 4. Ohjepohjapinta-alan ylittävien kuusivaltaisten metsiköiden osuus.
Table 4. Proportion of the spruce-dominant stands exceeding the guiding basal area.

Vero- luokka <i>Tax</i> <i>class</i>	Valtapituus — <i>Dominant height, m</i>								
	11	13	15	17	19	21	23	24+	Keskim. <i>Average</i>
	Pinta-ala — <i>Area, %</i>								
IA, IB	49	54	42	42	30	24	17	15	34
II, III	43	61	52	67	41	32	3	—	49
Keskim. <i>Average</i>	47	56	45	48	33	25	15	15	37

jo 17 m:n valtapituuden jälkeen. Tämä luultavasti aiheutuu voimakkaista, jo luontaiseen uudistamiseen tähtäävistä väljennyshakkuista.

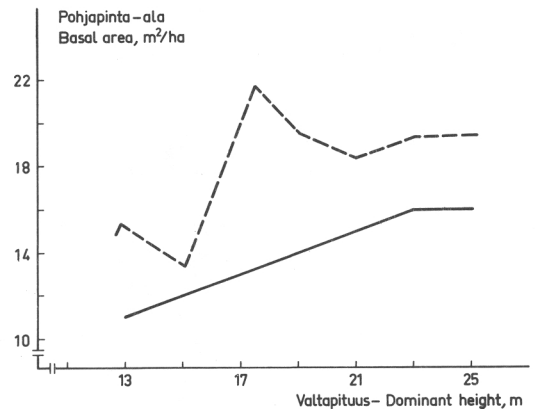
Kuusivaltaisten harvennusmetsien hehtaari-kohtaiset runkoluvut (liitetaulukko 8) ovat 10–40 % eli 300–500 kpl alle toistuvien harvennushakkuin käsiteltyjen kuusikkojen (KOIVISTO 1959). Erilaisesta minimiläpimitasta johtuen runkoluvut eivät ole täysin vertailukelpoiset. Mikäli valtakunnan metsien inventoinnissa olisi luettu kaikki rinnantasalle yltävät puut, runkoluvut olisivat luultavasti lisääntyneet huomattavasti.

Rinnankorkeusläpimitat ovat nykyisissä harvennuskusikoissa keskimäärin noin 2 cm suurempia kuin toistuvien hakkuin käsitellyissä metsiköissä (vrt. KOIVISTO 1959). Osaksi eroon vaikuttaa erilainen minimiläpimita. Sen merkitys ei tosin liene suuri. Toistuvien hakkuin käsitellyissä metsiköissä keskiläpimita on mediaani pohjapinta-alan suhteen, joten alle 2.5 cm vahvuinen puusto on hyvin vähän vaikuttanut keskiläpimitan suuruuteen. Koska nykyiset kuusikot ovat kasvaneet melko harvoina, ovat rungot varttuneet järeiksi (KUUSELA 1970). Alaharvennukset ovat edelleen lisänneet järeyttä. Lisäksi nykyisissä harvennuskusikoissa on ylis- ja jättöpuustoa, jonka esiintyminen suurentaa metsikön keskiläpimittaa.

53. Lehtipuuvaltaiset metsiköt

V inventoinnissa lehtipuuvaltaisista metsiköistä arvioitiin kehityskelpoisiksi vain riittävän tiheät rauduskoivuvaltaiset metsiköt (KUUSELA 1972). Näistä tarkastellaan lähemmin vain veroluokkia IA ja IB, jotka käsittävät 83 %

aineistosta. Veroluokkiin II ja III kuuluvia metsiköitä oli niin vähän, ettei pohjapinta-alajakautumia ollut mielekästä laskea. Aineistoa ei myöskään voitu käsitellä kokonaisuutena, koska boniteettijakautuma olisi ollut liian laaja, mikä olisi haitannut tasoitusta. Beta-jakautuman alarajaparametrina käytettiin samaa arvoa kussakin veroluokkaryhmässä. Jos kaikkien veroluokkien koalat olisi yhdistetty, olisi sa-



Kuva 6. Lehtipuuvaltaisten IA ja IB veroluokan metsiköiden keskimääräinen pohjapinta-ala. Vertailuarvona (yhtenäinen viiva) toistuvien hakkuin käsitellyn käenkaali-mustikkatyypin (veroluokka IA) rauduskoivikon pohjapinta-ala hakkuun jälkeen.

Fig. 6. Average basal area of the stands with deciduous spp. dominant belonging to the tax classes IA and IB as compared (solid line) to the basal area of a repeatedly thinned *Betula verrucosa*-stand on the *Oxalis-Myrtillus* site type (tax class IA) after cutting.

maa pohjapinta-alan alarajaa jouduttu käyttämään sekä IA että III veroluokan metsiköille. Myös veroluokkiin IA ja IB kuuluvia lehtipuuvaltaisia koealoja oli niukasti (101 kpl), joten tulokset ovat epäluotettavampia kuin havupuuvaltaisilla metsiköillä.

Harvennushakkuu lehtipuuvaltaisille metsiköille ei ole laadittu. Myöskään kuvassa 6 olevan vertailukäyrän arvoja ei ole käsiteltävä yleispäteviksi ohjepohjapinta-aloiksi, vaan erääksi pohjapinta-alatasoksi, johon nykymetsien pohjapinta-aloja verrataan. Malli soveltunee lähinnä vanerikoivun kasvatusohjeeksi. Sen laskentatapa vastasi periaatteeltaan Keskusmetsälautakunta Tapion ohjepohjapinta-alakäyrien laadintatapaa. Toistuvien harvennuksien käsitelty OMT-rauduskoivikon (KOIVISTO 1959) keskimääräisistä pohjapinta-aloista vähennettiin 10 %, jolloin saadut arvot kuvaavat puuston pohjapinta-alaa hakkuun jälkeen. Tämän jälkeen luvut tasoitettiin ja pyöristettiin lähimpään täyteen m²:iin.

Päinvastoin kuin havupuuvaltaisissa metsiköissä nykyisissä koivikoissa keskimääräinen pohjapinta-ala ylittää kaikissa valtapituusluokissa vertailuarvon. Pohjapinta-ala on keskimäärin 28 % vertailuarvoa suurempi. Vielä II ja III veroluokan metsiköiden pohjapinta-ala ylittää 14 %:lla vertailuarvon. Tähän on luultavasti syynä hakkuiden vähäisyys. Koivupaperipuulla ei ole ollut menekkiä ja näin ollen harvennushakkuut ovat suuntautuneet havupuuvaltaisiin metsiin. Kuitenkin nykyisten IA ja IB veroluokkien koivikoiden pohjapinta-ala jää keskimäärin 15 % alle Ilvessalon tutkimien täysitiheän mustikkatyyppien luonnonmetsikön pohjapinta-alan (vrt. KOIVISTO 1959).

Vertailupohjapinta-alan ylittävien metsiköiden osuus ilmenee seuraavasta asetelmasta:

Valtapituus <i>Dominant height, m</i>	Pinta-ala <i>Area, %</i>
13	91
15	90
17	99
19	99
21	93
23	95
24+	89
Keskim. <i>Average</i>	94

On kuitenkin huomattava, että tarkastelun kohteena ovat lehtipuuvaltaiset ts. koivuvaltaiset metsät eivätkä puhtaat koivikot. Havupuiden osuus pohjapinta-alasta onkin 26 %. Tilanne ei ole siis aivan niin hyvä kuin mitä edellä olleen asetelman ja kuvan 6 perusteella voisi päätellä. Lisäksi on todennäköistä, että osalla metsiköistä — riittävästä tiheydestä huolimatta — ei ole tasaisuudeltaan ja laadultaan sellaista peruspuustoa, joka johtaisi samansuuruiseen kokonaistuotokseen kuin vertailupohjapinta-alojen pohjana olevissa metsiköissä.

Hehtaarikohtaiset runkoluvut (liitetaulukko 8) asettuvat toistuvien hakkuun käsiteltyjen rauduskoivikoiden ja luonnontilaisten rauduskoivikoiden runkolukuarvojen väliin. Luultavasti ne ovat lähempänä käsittelemättömien koivikoiden runkolukuja, mikäli alle 2.5 cm:n läpimittainen puusto olisi mukana.

Metsiköiden keskiläpimitat ovat keskimäärin noin 2 cm suurempia kuin toistuvien hakkuun käsiteltyjen rauduskoivikoiden keskiläpimitat. Tämä merkitsee sitä, että nykyisissä koivuvaltaisissa harvennushakkuissa on huomattavasti vallitsevaa jaksoa järeämpää ja luultavasti myös vanhempaa ylis- ja jättöpuustoa.

6. KIVENNÄISMAIDEN HARVENNUSMETSIEN HAKKUUMAHDOLLISUUDET

Relaskooppikoealojen kuutioimistaulukoista (NYYSSÖNEN 1971) laskettiin kuinka suurta kuorellista kuutiomäärää vastaa 1 m²/ha suuruinen pohjapinta-ala eri pituisissa metsiköissä. Saatujen kuutiomäärälukujen avulla määritettiin pohjapinta-alajakautumista (liitetaulukot 1–6) taulukoissa 5, 6 ja 7 olevat %-luvut.

On huomattava, että yksittäisten valtapituusluokkien tuloksissa saattaa esiintyä huomatta-

tavaa epätarkkuutta. Tämän vuoksi luvuilla onkin vain suuntaa antava merkitys.

61. Mäntyvaltaiset metsiköt

Taulukon 5 luvut kuvaavat mäntyvaltaisten harvennushakkuun mahdollisuuksia inventointihetkellä, siis vuosina 1964–68, edel-

Taulukko 5. Niiden mäntyvaltaisten metsiköiden osuus ja pinta-ala, joissa voidaan suorittaa harvennushakkuu ja jättää jäljelle ohjepohjapinta-alan mukainen puusto.

Table 5. Proportion and area of the pine-dominant stands which can be thinned down to the level of the guiding basal area.

Valta- pituus <i>Dominant height, m</i>	Poistuma — <i>Removal</i> , m ³ /ha						Metsiköitä kaikkiaan <i>Total area</i>
	≥ 0		≥ 30		≥ 50		
	Pinta-ala — <i>Area</i>						
	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	
< 10							53
11	26	26	1	1	0	0	98
13	34	70	6	12	1	2	205
15	25	75	3	9	Δ	1	304
17	29	90	7	21	1	4	313
19	42	111	13	33	4	11	261
21	48	106	16	36	5	12	221
23	32	34	9	9	2	2	106
24+	8	1	1	Δ	0	0	13
Keskim./ Yhteensä <i>Average/ Total</i>	33.7	513	8.0	121	2.1	32	1574

lyttäen, että jätetään Keskusmetsälautakunta Tapion harvennusoheiden (VEIJOLA 1971) mukainen puusto jäljelle.

Metsiköiden puustoisuustarkastelun yhteydessä kävi jo ilmi, että kolmanneksessa mäntyvaltaisista metsiköistä pohjapinta-ala on vähintään harvennusohepohjapinta-alan suuruinen. Käytännön olosuhteissa ei kuitenkaan ole järkevää suorittaa harvennushakkuuta, joissa hehtaarikohtaiseksi poistumaksi tulee vain muutama kuutiometri. Poistuman kasvaessa vähenee harvennushakkuuseen soveltuvien metsiköiden osuus voimakkaasti. Sellaisia metsiköitä, joista voidaan poistaa vähintään 30 m³/ha kuorellista runkopuuta jättäen ohjepuusto jäljelle, on vain 8 %. Jos poistuma kohoaa yli 50 m³/ha, jää hakattavaksi kelpaavien metsiköiden määrä 2 %:iin.

Keskimääräinen poistuma on 16.5 m³/ha, jos otetaan huomioon kaikki ne metsiköt, jotka ylittävät ohjepohjapinta-alan. Kun se kerrotaan vastaavalla metsiköiden kokonaispinta-alalla, saadaan puumääräksi, joka voidaan poistaa harvennushakkuissa, 8.5 milj. m³. Jos siis kaikki ohjepohjapinta-alan ylittävät harvennusemetsiköt harvennetaan kerralla ohjetasoon, saadaan hakkuukertymäksi em. 8.5 milj. m³ kuo-

rellista runkopuuta hakkuutähdeosa mukaan lukien. Käytännössähän näin ei voida menettellä, joten lukua on pidettävä vain teoreettisena hakkuumääränä. Mikäli edellytetään, että hehtaarikohtainen poistuma on vähintään 30 m³, on keskimääräinen poistuma 41.1 m³/ha. Teoreettisesti mahdollinen hakkuumäärä on tällöin 5.0 milj. m³. Eniten hakkuumahdollisuuksia on valtapituusluokkien 17–21 m metsiköissä. Ne ovat suhteellisesti tiheimpiä, ja lisäksi suuri osa harvennusemetsiköistä keskittyy juuri näihin pituusluokkiin.

62. Kuusivaltaiset metsiköt

Hakkuumahdollisuudet kuusivaltaisissa harvennusemetsiköissä ovat suuremmat kuin vastaavissa männiköissä. Suurimmat hakkuumahdollisuudet ovat valtapituusluokissa 17–21 m. Syyinä on lähinnä se, että lähes 2/3 harvennusemetsiköistä keskittyy näihin pituusluokkiin. Suhteellisesti eniten ohjepohjapinta-alan ylittäviä metsiköitä on kuitenkin alimmissa valtapituusluokissa. Vielä poistumaluokassa ≥ 30 m³/ha nuoret metsiköt ovat prosentuaalisesti enemmistönä. Niiden metsiköiden suhteellinen

Taulukko 6. Niiden kuusivaltaisten metsiköiden osuus ja pinta-ala, joissa voidaan suorittaa harvennushakkuu ja jättää jäljelle ohjepohjapinta-alan mukainen puusto.

Table 6. Proportion and area of the spruce-dominant stands which can be thinned down to the level of the guiding basal area.

Valta- pituus <i>Dominant height, m</i>	Poistuma — <i>Removal</i> ; m^3/ha						Metsiköitä kaikkiaan <i>Total area</i>
	≥ 0		≥ 30		≥ 50		
	Pinta-ala — <i>Area</i>						
	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	
< 10							5
11	47	31	11	7	4	3	65
13	56	82	17	24	4	6	145
15	45	125	9	25	1	3	280
17	48	176	17	62	6	21	368
19	33	138	9	37	3	11	423
21	25	76	8	25	3	9	309
23	15	20	5	7	2	2	135
24+	15	7	5	2	2	1	44
Keskim./ Yhteensä <i>Average/ Total</i>	37.0	655	10.7	189	3.2	56	1774

osuus, joista voidaan hakata vähintään 50 m³/ha ei sanottavasti vaihtelee valtapituusluokittain. Absoluuttiset hehtaarimäärät ovat kuitenkin pienimmät alimmissa ja ylimmissä valtapituusluokissa. Poistumaluokkaan ≥50 m³/ha kuuluvat nuoret metsiköt ovat jo ylitieheitä ja siten kiireellisen harvennuksen tarpeessa.

Ohjepohjapinta-alan ylittävissä metsiköissä keskimääräinen poistuma on 19.0 m³/ha. Teoreettisesti mahdollinen harvennuspoistuma kuusivaltaisissa metsissä on 12.5 milj. m³. Jos hehtaarikohtaisen poistuman suuruudeksi edellytetään vähintään 30 m³, keskimääräinen poistuma on tällöin 41.5 m³/ha ja teoreettinen kokonaishakkuumäärä 7.8 milj. m³.

63. Lehtipuuvaltaiset metsiköt

Jos käytetään vertailupohjapinta-alaa myös ohjepohjapinta-alana, joka olisi jätävä jäljelle hakkuun jälkeen, ovat hakkuumahdollisuudet lehtipuuvaltaisissa metsiköissä aivan toista luokkaa havupuuvaltaisiin harvennusmetsiin verrattuna. Yli puolet metsiköistä on sellaisia, joista voidaan hakata vähintään 30 m³/ha. Runsaassa

neljänneksessä koivuvaltaisten metsien pinta-alasta ovat mahdollisia harvennushakkuut, joissa poistuma on yli 50 m³/ha. Eniten hakkuumahdollisuuksia on valtapituusluokkien 19–23 m metsiköissä. Syynä on koivikoiden keskittyminen juuri näihin valtapituusluokkiin. Nuorimpien harvennuskoivikoiden osuus kokonaispinta-alasta on hyvin pieni.

Kokonaisuudessaan lehtipuuvaltaisten harvennusmetsien määrä on vähäinen. Koivuvaltaisia IA ja IB veroluokan metsiköitä on vain hieman yli 3 % kivennäismaiden harvennusmetsien pinta-alasta. Mäntyvaltaisten metsiköiden osuus on noin 46 %. Kuitenkin sellaisista metsiköistä, joissa on mahdollista hakata yli 50 m³/ha, on koivikoita lähes yhtä paljon kuin männiköitäkin.

Keskimääräinen poistuma vertailupohjapinta-alan ylittävissä metsiköissä on 34.3 m³/ha. Mikäli vähimmäishakkuumääränä pidetään 30 m³/ha keskimääräinen poistuma on tällöin 48.0 m³/ha. Vastaavat teoreettiset kokonaishakkuumäärät ovat 3.4 milj. m³ ja jälkimäisessä tapauksessa 2.9 milj. m³.

Valtakunnan metsien V inventoinnissa on hyväksytty vain rauduskoivuvaltaiset lehtipuu-

Taulukko 7. Niiden lehtipuuvaltaisten IA ja IB veroluokan metsiköiden osuus ja pinta-ala, joissa voidaan suorittaa harvennushakkuu ja jättää jäljelle vertailupohjapinta-alan mukainen puusto.
Table 7. Proportion and area of the stands with deciduous spp. dominant belonging to the tax classes IA and IB which can be thinned down to the comparison level of the basal area.

Valta- pituus <i>Dominant height, m</i>	Poistuma — <i>Removal</i> , m ³ /ha						Metsiköitä kaikkiaan <i>Total area</i>
	≥ 0		≥ 30		≥ 50		
	Pinta-ala — <i>Area</i>						
	%	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	
< 12							3
13	91	4	33	1	5	Δ	4
15	90	8	1	Δ	0	0	9
17	99	9	92	8	72	6	9
19	99	23	73	17	38	9	24
21	93	27	55	16	20	6	29
23	95	22	58	14	23	5	23
24+	89	6	60	4	36	3	7
Keskim./ Yhteensä <i>Average/ Total</i>	93.8	99	57.5	60	27.8	29	108

tot kehityskelpoisiksi. Tämän jälkeen on kuitenkin lehtipaperipuun hinta noussut, jonka vuoksi monissa hieskoivikoissa ja muissakin lehtipuuvaltaisissa metsiköissä kasvatus saattaa

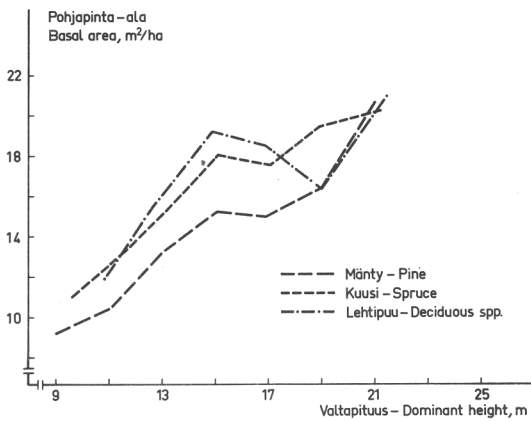
olla välitöntä uudistamista järkevämpi vaihtoehto. Tämä lisää harvennushakkuumahdollisuuksia lehtipuuvaltaisissa metsissä.

7. TURVEMAIKEN HARVENNUSMETSIEN PUUSTOISUUS JA HAKKUUMAHDOLLISUUDET

Turvemaiden harvennusmetsiä tarkastellaan lähinnä keskiarvotulosten perusteella. Metsiköiden pohjapinta-alajakautumia ei ollut mahdollista laatia. Turvemaiden metsiköt muodostavat hyvin epäyhtenäisen ryhmän jakaantuen useaan ravinteisuusluokkaan ja lisäksi ojituksen perusteella luonnontilaisiin soihin, ojikkoihin, muuttumiin ja turvekankaisiin. Pohjapinta-alajakautumat olisi pitänyt laskea kullekin luokalle erikseen, ja tähän aineistoa ei ollut riittävästi. Lisäksi turvemaiden metsiköissä kokonaispohjapinta-alalla kasvukyvöttömän puuston suuren osuuden vuoksi ei ole samaa merkitystä kehityskelpoisuuteen kuin kivennäismailla.

Olenaisesti suometsikön kehityskelpoisuuteen vaikuttavat kasvukykyisen puuston määrä ja laatu.

Keskimääräinen pohjapinta-ala on mäntyvaltaisissa metsiköissä selvästi pienin valtiutusluokkaan 19 m saakka. Lehtipuuvaltaiset metsiköt ovat tiheimpiä lukuunottamatta vanhimpia puustoja, joissa tiheys laskee männiköiden tasolle. Kuusivaltaisissa metsiköissä pohjapinta-ala on jonkin verran lehtipuuvaltaisten metsiköiden pohjapinta-alaa alempi, joskin vanhimmat kuusikot ovat mänty- ja lehtipuuvaltaisia metsiköitä tiheimpiä. Keskiarvon keskivirheet ovat kuitenkin siksi suuret, että eten-



Kuva 7. Keskimääräinen pohjapinta-ala turvemaiden mänty-, kuusi- ja lehtipuuvaltaisissa metsiköissä.

Fig. 7. Average basal area in peatland stands dominated by pine, spruce and deciduous species.

kin vanhimmissa metsiköissä pohjapinta-alojen erot saattavat olla satunnaisvaihtelun aiheuttamia.

Verrattaessa tuloksia vastaavien valtapituusluokkien metsiköiden pohjapinta-aloihin kivennäismailla voidaan todeta suometsiköiden pohjapinta-alojen olevan pienempiä. Pohjapinta-ala mäntyvaltaisissa metsiköissä on 94 % ja kuusi-valtaisissa metsiköissä 90 % kivennäismaan metsiköiden pohjapinta-aloista. Lehtipuuvaltaisten metsiköiden pohjapinta-ala sen sijaan on samaa suuruusluokkaa kuin kivennäismailla vastaavissa valtapituusluokissa. Turvemaiden lehtipuustot ovat saaneet kasvaa luultavasti lähes kokonaan hakkaamattomina, mikä selittää suuren tiheyden.

On huomattava, että vertailu tapahtuu valtapituusluokittain. Koska suopuustot ovat kivennäismaiden metsiä lyhyempiä ja pohjapinta-ala kasvaa yleensä valtapituuden lisääntyessä, erot keskimääräisissä pohjapinta-aloissa ovat suuremmat, kuin mitä edellä olevat %-luvut osoittavat. Keskimääräiset pohjapinta-alat ilmenevät seuraavasta asetelmasta:

Vallitseva puulaji	Kivennäismaa Pohjapinta-ala, m ² /ha	Turvemaa
Mänty	17.2 ± 0.2	12.5 ± 0.3
Kuusi	19.1 ± 0.2	16.8 ± 0.4
Lehtipuu	17.7 ± 0.6	17.4 ± 1.0

Valtakunnan metsien V inventoinnin tulosten mukaan turvekankailla puuston pohjapinta-ala on suurempi kuin keskimäärin kivennäismailla. Ojikoilla, luonnontilaisilla soilla ja yleensä muuttumillakin se on pienempi (KUUSELA 1970). Tulokset on laskettu kaikkien kehitysluokkien perusteella, mutta oletettavasti tilanne on harvennusemetsiköissä samansuuntainen.

Hehtaarikohtaiset runkoluvut (liitetaulukko 9) mäntyvaltaisissa metsiköissä ovat hieman suuremmat kuin kivennäismaiden mäntyvaltaisten III ja IV veroluokan männiköiden runkoluvut, mutta eivät yllä II veroluokan metsiköiden arvojen tasolle. Kuusi-valtaisilla turvemaiden runkoluvut ovat samaa luokkaa kuin kivennäismaillakin. Lehtipuuvaltaisia metsiköitä turvemaiden on niin vähän, ettei luotettava runkolukujen vertailu ole mahdollista.

Metsiköiden keskiläpimitat ovat mäntyvaltaisissa metsiköissä samaa luokkaa kuin keskimäärin kivennäismailla. Kuusi- ja koivuvaltaisten turvemaametsiköiden keskiläpimitat sitä vastoin ovat noin 1 cm pienemmät kuin kivennäismaiden metsiköissä.

On huomattava, että sekä runkoluku- että keskiläpimittoja verrataan valtapituusluokittain. Keskimäärin, siis pituusluokat yhdistettyinä, runkoluvut ovat turvemaiden suuremmat ja keskiläpimitat paljon pienemmät kivennäismaihin verraten, koska suometsiköistä suuri osa keskittyy alimpiin valtapituusluokkiin.

Turvemaiden harvennusemetsien hakkuumahdollisuuksien tarkastelussa on rajoituttava ylimalkaisesti arviointeihin. Harvennusemalleja suopuustoille ei ole, ja lisäksi tiedossa ovat vain metsiköiden keskimääräiset pohjapinta-alat valtapituusluokittain. Havupuuvaltaisissa metsiköissä keskimääräiset pohjapinta-alat ovat kivennäismaiden metsikköjen arvoja pienemmät. Kun lisäksi otetaan huomioon turvemaiden puuston pienempi pituus ja huonompi laatu, jäävät hakkuumahdollisuudet huomattavasti alle sen tason, mikä on kivennäismaiden harvennusemetsiköissä. Ainoastaan turvekankailla on mahdollista päästä vastaaviin ja jopa suurempiin hehtaarikohtaisiin hakkuupoistumiin kuin keskimäärin kivennäismailla.

Lehtipuuvaltaiset metsiköt ovat turvemaiden hyvin tiheitä. Lähinnä puuston lyhyydestä johtuen hakkuupoistumat jäävät kuitenkin pienemmiksi kuin kivennäismailla.

8. TULOSTEN TARKASTELU

Yksityismetsissä sovellettavia harvennusmalleja vertailupohjana käytettäessä ilmenee tuloksista selvästi harvennusmetsien vajaapuustoisuus ja niukat hakkuumahdollisuudet. Havupuuvaltaisista metsiköistä vain 36 %:ssa on mahdollisuus suorittaa harvennus jättäen jäljelle ohjeiden mukainen puusto. Mikäli asetetaan jokin tietty hehtaarikohtainen minimipoistumaraja, hakkuumahdollisuudet laskevat nopeasti minimipoistuman kasvaessa. Lehtipuuvaltaisissa metsiköissä tilanne on toinen. Metsiköt ovat tiheitä ja hehtaarikohtaiset hakkuumahdollisuudet suuret. Toisaalta kokonaispinta-alan pienuus vähentää lehtipuuvaltaiten harvennusmetsien merkitystä.

VUOKILAN (1969) tutkimuksessa harvennuksen jälkeisen tavoitetason ylittäviä havupuuvaltaisia metsiköitä on vain 26.1 %. Tulosten eron aiheuttaa lähinnä se, että Vuokilan selvityksessä turvemaiden ja kivennäismaiden metsiköt on yhdistetty ja turvemaiden puustot ovat kivennäismaiden metsiköitä harvempia. Niiden metsiköiden osuus, joista voidaan poistaa vähintään 30 tai 50 m³/ha on selvästi pienempi tässä tutkimuksessa verrattuna Vuokilan lukuihin. Eron syynä on pääasiassa se, että Vuokilan käyttämien yksittäisten relaskooppikoealojen pohjapinta-alajakautuma on laajempi kuin vastaavien metsiköiden pohjapinta-alajakautuma (vrt. kuva 3).

Lehtipuuvaltaiten metsiköiden osalta tavoitetason ylittävien metsiköiden määrässä erot ovat suuret (vrt. VUOKILA 1969). Ne johtuvat vertailupohjapinta-alatason erilaisuudesta. Lehtipuulle, siis lähinnä koivulle, ei harvennusmalleja ole laadittu. Vuokila käyttää samaa tavoitetasoa kuin mänty- ja kuusivaltaisille metsiköillekin. Tässä tutkimuksessa vertailupohjapinta-alataso on selvästi alempi.

On huomattava, että harvennusmetsien puustoisuutta (lehtipuuvaltaisia metsiköitä lukuunottamatta) ja hakkuumahdollisuuksia koskevat laskelmat perustuvat vertailuun Keskusmetsälautakunta Tapion harvennusohjeisiin. Harvennusmalleja on laadittu useita muitakin, jotka enemmän tai vähemmän poikkeavat Tapion ohjejarvoista (vrt. VUOKILA 1971). Metsä-

hallitus ja useat puutavarayhtiöt käyttävät harvennushakkuissa omia ohjepohjapinta-alojaan. Vertailua Keskusmetsälautakunta Tapion harvennusohjeisiin käytettiin siksi, että ne on laadittu yksityismetsätalouden käyttöön ja kattavat siis suurimman osan metsistämme.

Mikäli vertailuarvona käytetään muuta harvennusmallia ovat tulokset toiset. Esim. 1–2 m²/ha pienemmät hakkuun jälkeiset ohjepohjapinta-alat lisäävät huomattavasti hakkuiden piiriin tulevien metsiköiden osuutta ja siis myös hakkuumahdollisuuksia. Pohjapinta-alajakautumien huiput (vrt. liitetaulukot 1–6) ovat useimmiten hieman ohjetason alapuolella, ja siten pienetkin muutokset ohjepohjapinta-aloissa nimenomaan alaspäin lisäävät niiden metsiköiden määrää, joissa harvennushakkuut ovat mahdollisia. Käytettäessä vertailuarvoina 2 m²/ha alempia pohjapinta-aloja nousee ohjepohjapinta-alan ylittävien mäntyvaltaisten metsiköiden osuus 34 %:sta 54 %:iin ja kuusivaltaiten metsiköiden osuus 37 %:sta 55 %:iin. Lehtipuuvaltaisissa metsiköissä nousu sen sijaan on vain muutaman % luokkaa.

Keskusmetsälautakunta Tapion harvennusmallit edellyttävät melko tihein välein (5–10 v) toistuvia harvennushakkuuta ja tällöin myös poistumat jäävät pieniksi. Työpalkkojen nousun ja harvennuspuun koneellisen korjuun yleistymisen myötä on tullut tarve suurentaa kerralla poistettavaa puumäärää, jotta korjuu olisi taloudellisesti kannattavaa. Tällöin on joko pidennettävä hakkuukiertoa ja siis vähennettävä harvennuskertojen määrää tai laskettava harvennuksen jälkeisiä ohjepohjapinta-aloja tai käytettävä kumppaakin ratkaisua. Liitteenä olevista pohjapinta-alajakautumataulukoiden laskettavissa hakkuiden piiriin tulevien metsiköiden osuus erilaisia harvennusmalleja käytettäessä.

Tulosten luotettavuutta tarkasteltaessa on todettava, että yksittäisten valtapituusluokkien tuloksissa virhemahdollisuudet ovat suuret. Tämän vuoksi ei ole syytä kiinnittää huomiota puustoisuudesta tai hakkuumahdollisuuksista saatuihin arvoihin yksittäisessä valtapituusluokassa. Tuloksia on tarkasteltava suurempana kokonaisuutena, jolloin luotettavuus kasvaa.

Tulosten tarkkuus riippuu suurelta osin siitä, miten tarkasti metsikköjakautumien beta-parametrit on pystytty arvioimaan. Parametrien virheiden vaikutusta tuloksiin tarkasteltiin laskemalla neljästä valtapituusluokasta (mänty, veroluokka II: valtapituusluokat 15 m ja 17 m sekä kuusi veroluokka II: valtapituusluokat 17 m ja 22+ m) useita beta-jakautumia vaihtelemalla parametrien arvoja. Jakautumista laskettiin poistumaluokkiin $\geq 0 \text{ m}^3/\text{ha}$, $\geq 30 \text{ m}^3/\text{ha}$ ja $\geq 50 \text{ m}^3/\text{ha}$ kuuluvien metsiköiden määrä. Tuloksia verrattiin alkuperäisillä arvoilla lasketuista jakautumista saatuihin tuloksiin. Kerralla muutettiin ainoastaan yhtä parametria muiden pysyessä ennallaan. Taulukossa 8 on esitetty keskimääräiset tulokset parametrien muutosten vaikutuksesta. Luvut ovat esimerkin luonteisia. Subjektiiivisesti arvioitiin, miten tarkasti kukin parametri on voitu määrittää.

Keskiarvo on ainoa parametri, jonka virhe-rajat voitiin laskea. Ne on esitetty liitetaulukoissa 7 ja 8. Esimerkkijakautumissa keskiarvon keskivirheet vaihtelevat 0.6...1.3 m^2/ha ollen keskimäärin 0.9 m^2/ha . Keskiarvon muutoksilla on melko suuri vaikutus tuloksiin, kuten taulukosta 8 ilmenee.

Taulukko 8. Esimerkki beta-jakautuman parametrien muutosten vaikutuksesta tuloksiin.
Table 8. An example on the impact of the changes in parameters of the beta-distribution upon the results.

Parametrin muutos The change of parameter	Poistuma Removal, m^3/ha		
	≥ 0	≥ 30	≥ 50
	Pinta-ala – Area, 1000 ha		
Ei muutosta No change	117	38	13
$\bar{x} + s_{\bar{x}}$	140	49	18
$\bar{x} - s_{\bar{x}}$	97	28	9
$a + 2 \text{ m}^2$	112	38	14
$a - 2 \text{ m}^2$	119	37	12
$b + 5 \text{ m}^2$	116	37	13
$b - 5 \text{ m}^2$	119	38	13
$b + 20 \text{ m}^2$	114	37	14
$s^2 + 50 \%$	131	49	22
$s^2 - 50 \%$	100	23	5

Valtakunnan metsien V inventoinnissa kehityskelpoisen metsikön pohjapinta-alan alaraja (a) on ollut 55–60 % hoidetun, täystiheän metsikön hakkuunjälkeisestä pohjapinta-alasta. Tämä on yleisluonteinen ohje, sillä metsikön pohjapinta-ala on ainoastaan yksi kehityskelpoisuuden kriteereistä.

Oletetut 2 m^2 :n poikkeamat alarajassa vaikuttavat tuloksiin melko vähän.

Jakautuman ylärajan (b) muutoksilla on tuloksiin vielä vähemmän vaikutusta kuin alarajalla. Todennäköisesti metsikköjakautumien laskennassa käytetyt ylärajat ovat liian pieniä, sillä koko metsikköpopulaation ollessa kyseessä löytyy aina metsiköitä, joiden pohjapinta-ala on edellä mainittuja rajoja suurempi. Kuitenkin suurikin muutos pohjapinta-alassa ylöspäin vaikuttaa suhteellisen vähän lopputulokseen. Lisäksi vaikutus on erisuuntainen (vrt. myös alaraja) eri poistumaluokissa.

Suurin virhemahdollisuus on jakautuman varianssin (s^2) arvoissa. Laskentatapa oli monimutkainen, ja laskennassa käytettiin kolmea eri aineistoa. Tarkastelussa oletettiin 50 % poikkeama. Vaikutus tuloksiin on samaa suuruusluokkaa kuin keskiarvon keskivirheellä, poistumaluokassa $\geq 50 \text{ m}^3/\text{ha}$ kuitenkin huomattavasti suurempi. Mikäli metsikkökuvioilla olisi ollut 3 relaskooppikoealaa, kuten VI inventoinnissa, ja lisäksi kunkin koealan pohjapinta-ala tiedossa, olisi metsiköiden välinen varianssi ollut laskettavissa harhattomasti 1-suuntaisen varianssianalyysin kaavoja käyttäen (vrt. s. 10) ilman lisäaineistoja ja regressioyhtälöitä.

Parametrien muutosten yhteisvaikutukseksi saadaan poistumaluokassa $\geq 0 \text{ m}^3/\text{ha} \pm 23 \%$ sekä poistumaluokissa $\geq 30 \text{ m}^3/\text{ha}$ ja $\geq 50 \text{ m}^3/\text{ha} \pm 44 \%$ ja $\pm 75 \%$. Tällöin edellytetään ylärajan virherajoiksi $\pm 5 \text{ m}^2$. Sadannekset kuvaavat suuruusluokkana parametrien poikkeamien aiheuttamia virheitä yksittäisen pohjapinta-alajakautuman perusteella lasketuissa tuloksissa.

Virhettä syntyy myös tasoituksessa. Vaikka parametrit olisivatkin tarkalleen oikein, poikkeavat jakautuman %-luvut aina jonkin verran todellisista sadanneksista. Relaskooppikoealahaavaintojen tasoitukset (vrt. kuva 2) osoittavat, että beta-jakautuma kuvaa melko hyvin todellista tilannetta. Suurimmassa osassa jakautumia korrelaatiokerroin oli 0.8–0.9. Samaa luokkaa, jopa hieman suurempia korrelaatiokertoimet olivat VI inventoinnin aineistossa,

jossa tasoituksen kohteena olivat kolmen koe-
alahavainnon perusteella lasketut pohjapinta-
alajakautumat. Verrattaessa beta-jakautuman
antamia arvoja alkuperäisiin sadanneksiin voitiin
todeta tasoitusten aiheuttamien virheiden ole-
van edellä esitettyjä parametrien muutoksen
aiheuttamia virheitä selvästi pienemmät.

Karkeahkona keskimääräisenä arviona yksit-
täisen jakautuman perusteella laskettujen tulos-
ten tarkkuudesta voidaan pitää seuraavia lukuja:

Poistumaluokka, m ³ /ha	Havupuut	Lehtipuut
	Luotettavuusraja, %	
≥ 0	± 30	± 10
≥ 30	± 50	± 40
≥ 50	± 80	± 80

Usean valtapituusluokan ja boniteetin ryh-
missä tarkasteltuna tulosten luotettavuus para-
nee. Tällöin edellä mainitut sadannekset on
jaettava tekijällä \sqrt{n} , missä n on pohjapinta-
alajakautumien lukumäärä ryhmässä. Esimer-
kiksi taulukosta 5 ilmenee, että niiden mänty-
valtaisten metsiköiden osuus, joista voidaan
hakata ≥ 30 m³/ha, on 8.0 %. Tulos on saatu
21 jakautuman perusteella. Luotettavuusraja on
tällöin $\pm 50/\sqrt{21}$ eli ± 10.9 %, ja oikea tulos
on siis välillä 8.0 ± 0.9 %.

9. KIRJALLISUUSLUETTELO

- ILVESSALO, Y. 1951. III valtakunnan metsien arviointi. Suunnitelma ja maastotyön ohjeet. Summary: Third national forest survey of Finland. Plan and instructions for field work. MTJ 39.3.
- ILVESSALO, Y. 1965. Metsänarvioiminen. Porvoo.
- KOIVISTO, P. (koonnut — collected) 1959. Kasvu- ja tuottotaulukoita. Summary: Growth and yield tables. MTJ 51.8.
- KOIVISTO, P. 1970. Regionality of forest growth in Finland. Seloste: Metsän kasvun alueellisuus Suomessa. MTJ 71.2.
- KUUSELA, K. 1970. Suomen eteläpuoliskon metsävarat 1964–68 ja niiden kehittyminen. Summary: Forest resources in southern half of Finland in 1964–68 and their development. MTJ 71.1.
- KUUSELA, K. 1972. Suomen metsävarat ja metsien omistus 1964–70 sekä niiden kehittyminen 1920–70. Summary: Forest resources and ownership in Finland 1964–70 and their development 1920–70. MTJ 76.5.
- KUUSELA, K. and SALMINEN, S. 1969. The 5th national forest inventory in Finland. General design, instructions for field work and data processing. MTJ 69.4.
- LOETSCH, F., ZÖHRER, F. and HALLER, K.E. 1973. Forest inventory. Volume II. München.
- MATTILA, S. 1969. Tilastotiede II. Moniste. Kauppakorkeakoulu. Helsinki.
- NYSSÖNEN, A. 1971. Metsän arvioiminen. Tapion Taskukirjan 16. uudistettu painos. Helsinki.
- SNEDECOR, G.W. 1956. Statistical methods applied to experiments in agriculture and biology. 5th edition. Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa.
- TVEITE, B. 1967. Sambandet mellom grunnflateveid middelhøyde og noen andre bestandshøyder i gran- og furuskog. Meddelelser fra Det Norske Skogforsøksvesen XXII, 84.
- Valtakunnan metsien inventoinnin kenttäohje. 1964. Metsäntutkimuslaitos. Metsänarvioimisen tutkimusosasto. Moniste.
- Valtakunnan metsien inventoinnin kenttätöyön ohjeet. 1971. Metsäntutkimuslaitos. Metsänarvioimisen tutkimusosasto. Moniste.
- VEIJOLA, K.E. 1971. Metsien käsittely. Tapion Taskukirjan 16. uudistettu painos. Helsinki.
- VUOKILA, Y. 1969. Harvennusmenetelmät ja harvennusmetsiköt etenkin koneellisen puunkorjuun kannalta. Harvennuspuun korjuun koneellistamistoimikunta. Moniste.
- VUOKILA, Y. 1971. Harvennusmallit luontaisesti syntyneille männiköille ja kuusikoille. Sammanfattning: Gallringsmallar för icke planterade tall- och granbestånd i Finland. Summary: Thinning models for natural pine and spruce stands in Finland. Folia Forestalia 99.
- VÄLIAHO, H. and VUOKILA, Y. 1973. A system for simulation of the development of stem-diameter distributions. Seloste: Runkolukusarjan kehityksen simulointimenetelmä. MTJ 78.9.
- ZÖHRER, F. 1970. Das Computerprogram BETKLA zum Ausgleich von Stammzahl-Durchmesserverteilungen oder beliebigen anderen Häufigkeitsverteilungen. Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Nr. 76.
- ZÖHRER, F. 1972. The beta-distribution for best fit of stem-diameter-distributions. Advisory group of forest statisticians of the international forest research organizations section 25. Conference in Paris/Joyen — Josas, France 7th — 11th September 1970.
- MTJ = Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja

Liitetaulukko 1. Kivennäismaiden mäntyvaltaisten metsiköiden jakaantuminen valtapituus- ja pohjapinta-alaluokkiin. Veroluokat IA ja IB. Murtoviiva kuvaa ohjepohjapinta-alaa harvennuksen jälkeen. *App. Table 1. Distribution of the pine-dominant stands on the mineral soils by dominant height and basal area classes. Tax classes: IA and IB. The broken line shows the guiding basal area after thinning.*

Pohjapinta-ala <i>Basal area,</i> m ² /ha	Valtapituus — <i>Dominant height, m</i>							
	11	13	15	17	19	21	23	24+
	Pohjapinta-alaluokan osuus pinta-alasta <i>Proportion of basal area class of area, %</i>							
33		0.1		0.1	0.1	0.1		
32		0.1		0.2	0.2	0.2		
31		0.3		0.4	0.5	0.5	0.1	
30		0.4	0.1	0.8	0.9	0.9	0.3	
29		0.7	0.3	1.4	1.6	1.7	0.8	
28		1.0	0.7	2.1	2.6	2.7	1.8	
27		1.4	1.3	3.0	3.8	4.0	3.2	0.1
26		2.0	2.2	4.1	5.3	5.5	5.0	0.4
25	0.1	2.6	3.3	5.2	6.8	7.0	7.0	1.0
24	0.5	3.3	4.6	6.4	8.3	8.5	8.9	2.2
23	1.1	4.2	6.0	7.6	9.7	9.8	10.6	4.0
22	2.0	5.1	7.4	8.5	10.5	10.5	11.6	6.6
21	3.0	6.0	8.6	9.3	10.7	10.6	11.7	9.7
20	4.2	6.9	9.6	9.6	10.3	10.3	11.1	12.8
19	5.4	7.7	10.1	9.6	9.3	9.1	9.7	15.2
18	6.7	8.4	10.2	9.1	7.6	7.4	7.7	15.6
17	7.9	8.8	9.8	8.0	5.7	5.4	5.4	14.0
16	9.0	8.9	8.7	6.5	3.6	3.4	3.2	10.4
15	9.7	8.6	7.1	4.6	1.8	1.7	1.5	5.8
14	10.2	7.8	5.1	2.6	0.6	0.6	0.4	2.0
13	10.2	6.6	3.2	0.8	0.1	0.1		0.2
12	9.7	5.0	1.4	0.1				
11	8.6	3.0	0.3					
10	6.7	1.1						
9	3.9							
8	1.1							
Yhteensä — <i>Total</i>	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Valtapituusluokan osuus pinta-alasta: — <i>Proportion of dominant height class of area:</i>								
%	3.9	6.4	14.3	16.3	20.9	20.7	14.5	2.8
1000 ha	19	30	68	78	100	99	69	13

Liitetaulukko 2. Kivennäismaiden mäntyvaltaisten metsiköiden jakaantuminen valtapituus- ja pohjapinta-alaluokkiin. Veroluokka II. Murtoviiva kuvaa ohjepohjapinta-alaa harvennuksen jälkeen.
App. Table 2. Distribution of the pine-dominant stands on the mineral soils by dominant height and basal area classes. Tax class: II. The broken line shows the guiding basal area after thinning.

Pohjapinta-ala Basal area, m ² /ha	Valtapituus – Dominant height, m							
	< 10	11	13	15	17	19	21	22+
	Pohjapinta-alaluokan osuus pinta-alasta Proportion of basal area class of area, %							
33						0.1		
32						0.1		
31					0.1	0.2	0.1	
30					0.2	0.4	0.2	
29			0.1	0.1	0.3	0.7	0.4	0.1
28			0.1	0.2	0.6	1.1	0.7	0.2
27			0.2	0.4	0.9	1.7	1.3	0.3
26			0.4	0.7	1.4	2.4	2.1	0.5
25			0.6	1.2	2.1	3.4	3.4	0.9
24			0.9	2.0	2.9	4.6	4.9	1.5
23			1.3	2.9	3.9	5.9	6.8	2.3
22			1.9	4.1	5.1	7.3	8.7	3.5
21		2.0	2.6	5.4	6.5	8.6	10.5	4.9
20		2.9	3.4	6.9	7.8	9.7	11.8	6.6
19		3.2	4.4	8.4	9.2	10.5	12.3	8.6
18		3.6	5.5	9.7	10.2	10.6	11.7	10.5
17	0.1	3.9	6.8	10.6	11.0	10.1	10.0	12.2
16	0.4	4.3	8.1	11.1	11.0	8.8	7.5	13.1
15	1.1	4.7	9.4	11.0	10.2	6.8	4.7	12.9
14	2.3	5.1	10.5	9.9	8.4	4.4	2.2	11.1
13	4.0	5.7	11.2	7.9	5.6	2.1	0.6	7.5
12	6.2	6.5	11.4	5.2	2.3	0.5	0.1	3.0
11	8.8	7.6	10.3	2.1	0.3			0.3
10	11.4	9.4	7.7	0.2				
9	13.8	13.6	3.2					
8	15.2	27.5						
7	15.0							
6	12.6							
5	7.4							
4	1.7							
Yhteensä – Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Valtapituusluokan osuus pinta-alasta: – Proportion of dominant height class of area:								
%	2.6	4.6	11.3	18.5	23.9	18.5	14.8	5.8
1000 ha	17	30	72	118	153	118	95	37

Liitetaulukko 3. Kivennäismaiden mäntyvaltaisten metsiköiden jakaantuminen valtapituus- ja pohja-pinta-alaluokkiin. Veroluokat III ja IV. Murtoviiva kuvaa ohjepohjapinta-alaa harvennuksen jälkeen. App. Table 3. Distribution of the pine-dominant stands on the mineral soils by dominant height and basal area classes. Tax classes: III and IV. The broken line shows the guiding basal area after thinning.

Pohjapinta-ala Basal area, m ² /ha	Valtapituus – Dominant height, m						
	< 10	11	13	15	17	19	20+
	Pohjapinta-alaluokan osuus pinta-alasta Proportion of basal area class of area, %						
26			0.1				0.2
25			0.1		0.1	0.1	0.6
24			0.3		0.2	0.3	1.4
23			0.5	0.1	0.8	0.7	2.8
22			0.9	0.3	0.8	1.5	4.8
21			1.5	0.6	1.4	2.8	7.2
20			2.4	1.3	2.2	4.6	9.7
19		0.1	3.5	2.3	3.4	7.0	11.8
18		0.5	4.9	3.8	4.8	9.5	13.1
17		1.2	6.4	5.9	6.6	11.9	13.1
16		2.5	8.2	8.3	8.6	13.5	12.0
15		4.4	9.7	10.8	10.5	13.9	9.6
14		6.8	11.0	13.0	12.0	12.6	6.8
13		9.5	11.7	14.3	13.0	10.2	4.1
12		12.1	11.5	14.0	12.9	6.8	2.0
11	0.4	14.0	10.4	12.0	11.2	3.4	0.7
10	8.0	14.9	8.3	8.3	7.8	1.1	0.1
9	15.1	13.9	5.4	4.1	3.3	0.1	
8	19.9	11.0	2.6	0.9	0.4		
7	21.5	6.7	0.6				
6	19.1	2.2					
5	12.3	0.2					
4	3.7						
Yhteensä – Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Valtapituusluokan osuus pinta-alasta: – Proportion of dominant height class of area:							
%	7.7	10.8	22.6	25.7	18.0	9.4	5.8
1000 ha	35	49	103	118	82	43	27

Liitetaulukko 4. Kivennäismaiden kuusivaltaisten metsiköiden jakaantuminen valtapituus- ja pohja-pinta-alaluokkiin. Veroluokat IA ja IB. Murtoviiva kuvaa ohjepohjapinta-alaa harvennuksen jälkeen.
App. Table 4. Distribution of the spruce-dominant stands on the mineral soils by dominant height and basal area classes. Tax classes: IA and IB. The broken line shows the guiding basal area after thinning.

Pohjapinta-ala Basal area, m ² /ha	Valtapituus — Dominant height, m							
	11	13	15	17	19	21	23	24+
	Pohjapinta-alaluokan osuus pinta-alasta Proportion of basal area class of area, %							
37	0.1							
36	0.1							
35	0.1							
34	0.2			0.1		0.1		
33	0.3			0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
32	0.4			0.3	0.1	0.2	0.2	0.1
31	0.5	0.2		0.5	0.3	0.4	0.3	0.3
30	0.7	0.5	0.2	0.8	0.5	0.7	0.6	0.6
29	0.9	0.9	0.4	1.2	0.8	1.0	1.0	1.1
28	1.1	1.4	0.9	1.7	1.3	1.5	1.5	1.7
27	1.4	2.0	1.5	2.4	1.9	2.2	2.1	2.6
26	1.7	2.7	2.3	3.3	2.8	2.9	2.9	3.6
25	2.1	3.4	3.3	4.2	3.8	3.8	3.9	4.8
24	2.5	4.2	4.4	5.3	4.9	4.9	4.8	6.2
23	2.9	4.9	5.6	6.4	6.2	6.0	6.0	7.5
22	3.3	5.7	6.8	7.4	7.5	7.2	7.1	8.8
21	3.8	6.4	7.9	8.3	8.7	8.2	8.2	9.8
20	4.3	6.9	8.8	9.0	9.6	9.2	9.0	10.5
19	4.8	7.4	9.3	9.5	10.2	9.7	9.6	10.6
18	5.4	7.7	9.6	9.4	10.2	10.0	9.8	10.1
17	5.9	7.8	9.4	8.8	9.6	9.6	9.6	8.8
16	6.5	7.7	8.7	7.8	8.3	8.6	8.7	6.8
15	7.0	7.4	7.6	6.2	6.4	6.9	7.1	4.2
14	7.2	6.8	6.0	4.3	4.2	4.6	4.9	1.6
13	7.5	5.9	4.2	2.3	2.1	1.9	2.2	0.2
12	7.5	4.8	2.3	0.7	0.5	0.3	0.4	
11	7.3	3.3	0.7					
10	6.6	1.6	0.1					
9	5.2	0.4						
8	2.7							
Yhteensä — Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Valtapituusluokan osuus pinta-alasta: — Proportion of dominant height class of area:								
%	3.1	7.2	14.8	20.0	23.7	19.5	8.3	3.1
1000 ha	44	102	209	283	335	276	118	44

Liitetaulukko 5. Kivennäismaiden kuusivaltaisten metsiköiden jakaantuminen valtapituus- ja pohjapinta-alaluokkiin. Veroluokat II ja III. Murtoviiva kuvaa ohjepohjapinta-alaa harvennuksen jälkeen. *App. Table 5. Distribution of the spruce-dominant stands on the mineral soils by dominant height and basal area classes. Tax classes: II and III. The broken line shows the guiding basal area after thinning.*

Pohjapinta-ala Basal area, m ² /ha	Valtapituus – Dominant height, m						
	11	13	15	17	19	21	22+
	Pohjapinta-alaluokan osuus pinta-alasta Proportion of basal area class of area, %						
32				0.1			
31				0.3			
30				0.5		0.1	
29		0.1	0.1	0.9	0.1	0.2	
28		0.2	0.2	1.5	0.2	0.3	
27		0.5	0.4	2.3	0.5	0.6	
26		0.8	0.8	3.2	0.9	1.1	
25		1.3	1.3	4.2	1.6	1.8	0.1
24		1.9	2.0	5.3	2.6	2.8	0.1
23		2.7	2.9	6.4	3.9	4.0	0.3
22	0.1	3.5	4.1	7.4	5.4	5.5	0.7
21	0.2	4.5	5.4	8.3	7.2	7.2	1.4
20	0.5	5.5	6.9	8.8	8.8	8.8	2.6
19	1.1	6.5	8.3	9.0	10.2	10.2	4.4
18	2.0	7.5	9.5	8.9	11.0	11.1	6.9
17	3.4	8.3	10.4	8.3	11.2	11.3	10.0
16	5.3	8.8	10.7	7.3	10.6	10.7	13.2
15	7.7	9.1	10.3	6.2	9.2	9.3	15.7
14	10.3	9.0	9.2	4.7	7.2	7.1	16.3
13	12.8	8.4	7.5	3.2	5.0	4.6	14.2
12	14.3	7.4	5.4	2.0	2.9	2.4	9.5
11	14.5	6.2	3.1	0.9	1.2	0.8	4.0
10	12.8	4.3	1.3	0.3	0.3	0.1	0.6
9	9.2	2.5	0.2				
8	4.7	0.9					
7	1.1	0.1					
Yhteensä – Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Valtapituusluokan osuus pinta-alasta: – Proportion of dominant height class of area:							
%	5.7	12.0	19.6	23.7	24.4	9.2	4.8
1000 ha	21	43	71	85	88	33	17

Liitetaulukko 6. Kivennäismaiden lehtipuuvaltaisten metsiköiden jakaantuminen valtapituus- ja pohjapinta-alaluokkiin. Veroluokat IA ja IB. Murtoviiva kuvaa vertailupohjapinta-alaa harvennuksen jälkeen.
App. Table 6. Distribution of the stands with deciduous spp. dominant on the mineral soils by dominant height and basal area classes. Tax classes: IA and IB. The broken line shows the comparison level of the basal area after thinning.

Pohjapinta-ala Basal area, m ² /ha	Valtapituus — Dominant height, m						
	13	15	17	19	21	23	24+
	Pohjapinta-alaluokan osuus pinta-alasta Proportion of basal area class of area, %						
29							0.1
28			0.1	0.1			0.3
27			3.0	0.3			0.7
26			6.9	1.0		0.2	1.5
25	0.1		10.0	2.2		0.8	2.8
24	0.4		11.9	4.2	0.5	2.2	4.6
23	1.0		12.5	6.7	2.9	4.9	6.7
22	2.0		12.2	9.6	6.8	8.7	8.9
21	3.4		11.0	12.1	11.0	13.0	10.7
20	5.0		9.2	13.6	14.0	16.2	11.8
19	6.4		7.4	13.6	15.4	17.0	12.1
18	8.4	0.2	5.6	12.2	14.6	15.0	11.5
17	9.7	1.7	4.0	9.8	12.4	11.0	9.8
16	10.6	6.7	2.7	6.9	9.4	6.5	7.6
15	10.8	15.4	1.7	4.2	6.3	3.1	5.3
14	10.5	23.3	1.0	2.2	3.7	1.1	3.2
13	9.4	24.3	0.5	0.9	1.9	0.3	1.6
12	7.9	17.4	0.2	0.3	0.8		0.6
11	6.1	8.4	0.1	0.1	0.2		0.2
10	4.2	2.3			0.1		
9	2.5	0.3					
8	1.2						
7	0.4						
Yhteensä — Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Valtapituusluokan osuus pinta-alasta: — Proportion of dominant height class of area:							
%	4.0	7.9	7.9	21.8	26.7	21.8	6.9
1000 ha	4	9	9	24	29	23	7

Liitetaulukko 7. Kivennäismaiden mäntyvaltaisten metsiköiden tunnuksia ja pohjapinta-alajakautumien parametrit.

App. Table 7. Characteristics and parameters of basal area distributions for pine-dominant stands on the mineral soils.

Vero- luokka <i>Tax class</i>	Valta- pituus- luokka <i>Domi- nant height class, m</i>	Metsi- köitä, kpl <i>Number of stands</i>	Keskipi- tuus <i>Mean height, m</i>	Keskilä- pimitä <i>Mean diameter, cm</i>	Runko- luku, kpl/ha <i>Number of stems/ha</i>	Pohjapinta-ala – Basal area, m ² /ha				
						Keskiarvo <i>Mean</i>	Keskiar- von kes- kivirhe <i>Standard error</i>	Alaraja <i>Lower limit</i>	Yläraja <i>Upper limit</i>	Varianssi <i>Variance</i>
IA, IB	< 10	1	—	—	—	(6.0)	—	—	—	—
	11	17	8.5	12.2	3443	14.8	1.8	8	26	12.3
	13	28	10.1	14.1	3165	18.0	1.7	9	40	19.2
	15	62	12.3	15.8	2077	19.1	1.0	10	33	13.0
	17	71	14.3	18.8	1682	20.7	1.0	12	36	14.8
	19	91	16.4	20.3	1327	21.7	0.8	12	37	12.4
	21	90	18.5	23.1	855	21.8	0.8	12	37	12.3
	23	63	20.8	25.4	658	21.5	0.8	12	33	9.9
	24+	12	22.9	25.9	413	18.8	1.5	12	33	6.1
II	< 10	15	5.9	7.9	2803	8.7	1.3	4	19	6.1
	11	27	8.5	11.7	1994	12.0	1.5	8	21	13.9
	13	66	10.3	13.3	2082	14.8	0.9	9	35	13.3
	15	108	12.2	15.5	1764	17.1	0.7	10	33	11.8
	17	139	14.3	18.5	1218	18.1	0.6	11	40	13.1
	19	108	16.3	20.8	899	19.5	0.7	11	42	13.6
	21	86	18.5	23.2	639	19.8	0.7	11	40	10.1
	22+	34	20.9	25.2	396	17.1	1.1	11	40	9.6
III, IV	< 10	32	6.2	8.8	2193	7.3	0.6	4	11	2.4
	11	45	8.4	11.8	1910	10.8	0.9	5	22	6.5
	13	94	10.3	14.1	1614	13.8	0.8	6	35	11.3
	15	107	12.2	17.1	1088	13.5	0.6	7	30	7.4
	17	75	14.3	19.5	762	14.0	0.8	8	32	9.2
	19	39	16.2	20.7	667	15.8	1.0	8	30	7.6
	20+	24	19.3	24.2	469	17.7	1.3	8	30	8.2

Liitetaulukko 8. Kivennäismaiden kuusi- ja lehtipuuvaltaisten metsiköiden tunnuksia ja pohjapinta-alajakautumien parametreit.

App. Table 8. Characteristics and parameters of basal area distributions for mineral soil stands dominated by spruce and deciduous species.

Vallitseva puulaji/ veroluokka <i>Dominating tree species /Tax class</i>	Valtapituusluokka <i>Dominant height class, m</i>	Metsiköitä, kpl <i>Number of stands</i>	Keskipituus <i>Mean height, m</i>	Keskiläpimittä <i>Mean diameter, cm</i>	Runkoluku, kpl/ha <i>Number of stems/ha</i>	Pohjapinta-ala – Basal area, m ² /ha				
						Keskiarvo <i>Mean</i>	Keskiarvon keski- virhe <i>Standard error</i>	Alaraja <i>Lower limit</i>	Yläraja <i>Upper limit</i>	Varianssi <i>Variance</i>
Kuusi <i>Spruce</i> IA, IB	< 10	4	—	—	—	(17.5)	—	—	—	—
	11	38	7.9	11.0	4179	16.5	1.8	8	44	31.4
	13	90	9.8	12.8	3048	18.4	0.9	9	33	21.1
	15	185	11.7	15.2	2428	18.9	0.6	10	33	14.8
	17	249	13.6	17.7	1702	20.0	0.5	11	40	16.6
	19	296	15.7	20.2	1178	19.7	0.4	11	40	14.3
	21	243	17.9	22.9	801	19.8	0.5	12	40	15.5
	23	103	20.0	25.0	503	19.7	0.8	12	37	15.2
	24+	39	22.5	27.5	415	20.6	1.1	13	37	12.9
Kuusi <i>Spruce</i> II, III	< 10	2	—	—	—	(10.5)	—	—	—	—
	11	18	8.0	10.2	3296	12.3	1.3	6	29	7.2
	13	38	9.7	12.5	2694	16.1	1.4	7	33	17.1
	15	62	11.6	14.5	2051	17.0	0.9	8	36	13.1
	17	75	13.6	16.9	1716	19.6	1.0	8	37	17.3
	19	77	15.6	19.6	903	17.9	0.8	8	36	11.7
	21	29	17.8	21.8	718	18.1	1.3	9	39	11.8
	22	15	20.0	25.4	376	15.1	1.3	9	39	6.1
Lehtipuut <i>Deciduous spp.</i> IA, IB	< 12	3	—	—	—	(7.7)	—	—	—	—
	13	4	9.4	11.1	2677	15.3	4.1	5	27	11.7
	15	8	11.6	14.0	1908	13.4	1.3	6	21	2.4
	17	8	14.1	16.0	1958	21.7	2.7	6	28	9.7
	19	22	15.8	17.7	1646	19.5	1.4	7	33	7.8
	21	27	17.9	20.3	1014	18.4	1.1	7	25	6.1
	23	22	20.2	22.4	696	19.3	1.2	8	33	5.2
	24+	7	22.6	23.4	580	19.4	2.9	8	33	9.7

Liitetaulukko 9. Turvemaiden metsiköiden tunnuksia.

App. Table 9. Characteristics for stands growing on the peatlands.

Vallitseva puulaji <i>Dominating tree species</i>	Valtapituusluokka <i>Dominant height class, m</i>	Koealoja, kpl <i>Number of sample plots</i>	Keskipituus <i>Mean height, m</i>	Keskiläpimitta <i>Mean diameter, cm</i>	Runkoluuku, kpl/ha <i>Number of stems/ha</i>	Pohjapinta-ala <i>Basal area, m²/ha</i>	
						Keskiarvo <i>Mean</i>	Keskiarvon keskivirhe <i>Standard error</i>
Mänty <i>Pine</i>	< 10	90	6.2	8.9	2764	9.1	0.6
	11	117	8.3	11.4	1944	10.5	0.5
	13	120	10.1	13.8	1800	13.2	0.7
	15	99	12.2	16.0	1346	15.2	0.7
	17	47	14.1	18.9	812	15.0	0.8
	19	12	16.4	21.2	951	16.5	2.5
	20+	3	18.6	19.9	788	20.7	2.4
Kuusi <i>Spruce</i>	< 10	14	6.3	8.2	3272	10.9	1.5
	11	50	7.7	9.7	3369	12.5	0.9
	13	84	9.6	12.1	2910	15.2	0.8
	15	104	11.6	14.4	2297	18.0	0.9
	17	78	13.7	17.0	1407	17.5	0.9
	19	52	15.6	19.6	1120	19.4	1.1
	20+	34	18.1	22.4	737	20.3	1.1
Lehtipuu <i>Deciduous spp.</i>	< 10	0	—	—	—	—	—
	11	5	8.0	8.9	2791	12.8	3.2
	13	17	9.4	10.4	2922	15.9	1.4
	15	19	11.4	12.3	2834	19.2	1.7
	17	13	13.4	14.9	1891	18.5	2.4
	19	8	15.6	17.0	1253	16.4	3.5
	20+	2	—	—	—	(21.0)	—

- No 161 Olavi Huuri: Eräiden kloorattujen hiilivetyjen vaikutuksesta männyn taimien alkukehitykseen.
The effect of some chlorinated hydrocarbons on the initial development of planted pine seedlings. 2,50
- No 162 Veijo Heiskanen, Antero Kuronen & Paavo Tiihonen: Rinnankorkeusläpimittaan ja tukkilukuun perustuvat sahapuiden kuutioimistaulukot.
Volume tables for saw timber stems based on the breast height diameter and the number of log per stem. 1,50
- No 163 Ilkka Kohmo: Nykymetsiköiden kasvuprosentti Suomen pohjoispuoliskossa vuosina 1969—70. 1,50
- No 164 Jouko Laasasenaho & Yrjö Sevola: Havutukkien latvamuotolukujen vaihtelu.
The variation in top form quotients of the coniferous logs. 2, —
- No 165 Metsätilastollinen vuosikirja 1971.
Yearbook of forest statistics 1971. 10,—
- No 166 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1970—72.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1970—72. 5,—
- No 167 Paavo Tiihonen: Rinnankorkeusläpimittaan ja pituuteen perustuvat uudet puutavaralajitaulukot.
Auf Brusthöhendurchmesser und Höhe gestützte neue Sortimententafeln. 1,50
- No 168 Lorenzo Runeberg: The future for forest-industry products in the United Kingdom. Ison-Britannian metsäteollisuustuotteiden käytön tulevaisuus. 8,—
- No 169 Veijo Heiskanen: Pinon kehysmitan mittausta ja tyhjän tilan vähennys sekä niiden tarkkuus.
Measurement of the gross volume of a pile and deduction for empty space and their accuracy. 5,—
- No 170 Veijo Heiskanen: Pinotiheysluvun ja pinotiheystekijäin arviointi ja sen tarkkuus.
Evaluation of the solid content and the solid content factors and its accuracy. 3,—
- No 171 Veijo Heiskanen: Hylkypölkkyjen osuuden arviointi pinomittauksessa.
Estimation of the share of waste bolts in pile measurements. 2,—
- No 172 Metsäntutkimuslaitoksen päätös puutavaran mittauksessa käytettävistä muuntoiluviista ja kuutioimistaulukoista 2 päivänä toukokuuta 1969 annetun päätöksen muuttamisesta. Skogsforskningsinstitutets beslut angående ändring av beslutet av den 2 maj 1969 om omvandlingskoefficienter och kuberingstabeller för virkesmätning. 10,—
- No 173 Matti Palo & Esko Pälä: Markkinapuun alueittaiset hankintamäärät ja kulkuvirratt vuonna 1970 (1964, 1967).
Removal and flow of commercial roundwood in Finland during 1970 (1964, 1967), by districts. 5,—
- No 174 Jorma Riikonen: Kuitupuun kuoren kutistuminen metsävarastoinnissa.
The volumetric shrinkage of pulpwood bark. 1,50
- No 175 Lauri Heikinheimo, Matti Heikinheimo & Aarne Reunala: Earnings of forest workers in Scandinavia, especially in Finland.
Metsätyömiesten ansiot Suomessa ja muissa pohjoismaissa. 8,—
- No 176 Matti Palo & Mikko Tervo: Hakkuumäärien lyhytjaksoinen ennustaminen.
Short-term forecasting of cut in Finland. 5,—
- No 177 Olavi Huuri: Taimitarhanoston suoritustavan vaikutus kuusen ja männyn taimien alkukehitykseen.
The effect of nursery lifting methods on initial development of spruce and pine transplants.
- No 178 Matti Leikola & Jyrki Raulo: Tutkimuksia taimityyppiluokitituksen laatimista varten III. Taimien morfologisten tunnusten muuttuminen kasvukauden aikana.
Investigations on the basis for grading nursery stock III. Changes in morphological characteristics of nursery stock during the vegetation period. 2,—
- No 179 Paavo Valonen & Matti Ahonen: Vajaakarsinta ja silmävarainen apteraus kuusisaha-puun teossa.
The partial limbing and ocular marking for crosscutting in the preparation of spruce sawlogs. 4,—
- No 180 Pentti Rikkinen: Havusahatukkien latvamuotoluvut erilaisia läpimittaluokituksia käytettäessä. 1,—
- No 181 Veijo Heiskanen: Havusahatukkien kapeneminen ja latvamuotoluku Kainuussa ja Pohjois-Pohjanmaalla.
Taper and top form factor of coniferous sawlogs in Kainuu and North Ostrobothnia regions. 2,—
- No 182 Veijo Heiskanen & Jorma Riikonen: Kuitupuun kehysmitta ja pinotiheys autokuljetuksen eri vaiheissa.
Piled measure and solid volume content of pulpwood piles in various phases of truck transportation. 2,50
- No 183 Heikki Nikkilä: Kylkiitiheysmenetelmä kuitupuupinon kiintomitan määrittämisessä.
The pile face density method in measuring the solid volume of a pulpwood pile. 4,—
- No 184 Olavi Saikku: Lannoituksen vaikutuksesta männyn kuoren määrään kangasmaalla.
The effect of fertilization on the amount of the bark of Scotch pine in forest land. 1,50

- No 185 Kaj Asplund, Erkki Lähde & Erkki Numminen: Vajaasti kypsyneen männyn siemenen kehitys käpyjen varastoinnin aikana.
On the development of incompletely ripened seeds of Scots pine in cones under storage. 1,50.
- No 186 Esko Jaatinen: Recreational utilization of Helsinki's forests. 4,—.
- No 187 Markku Mäkelä: Kanto- ja liekopuun korjuu polttoturvesoilta.
Harvesting of stump and moor wood from fuel peat bogs. 2,—.
- 1974 No 188 Pirkko Velling: Männyn (*Pinus silvestris* L.) puuaineen tiheyden fenotyyppisestä ja geneettisestä vaihtelusta.
Phenotypic and genetic variation in the wood basic density of Scots pine (*Pinus silvestris* L.). 3,—.
- No 189 Risto Seppälä: Yksityismetsänomistajien hakkuukäyttäytyminen Suomen itäosissa.
Cutting behaviour of private forest owners in eastern Finland. 4,—.
- No 190 Risto Seppälä: Raakapuun tarjonnasta Suomessa.
On the supply of roundwood in Finland. 4,—.
- No 191 Kullervo Kuusela & Alli Salovaara: Ahvenanmaan maakunnan, Helsingin, Lounais-Suomen, Satakunnan, Uudenmaan-Hämeen, Pirkka-Hämeen, Itä-Hämeen, Etelä-Savon ja Etelä-Karjalan piirimetsälautakunnan metsävarat vuosina 1971—72.
Forest resources in the District of Ahvenanmaa, and the Forestry Board Districts of Helsinki, Lounais-Suomi, Satakunta, Uusimaa-Häme, Pirkka-Häme, Itä-Häme, Etelä-Savo and Etelä-Karjala in 1971—72. 7,—.
- No 192 Paavo Tiihonen: Puutavaralajirakenteen likimääräisarvioinnissa käytettäviä menetelmiä.
Methoden für die annähernde Schätzung des Holzsortenstruktur.
- No 193 Terho Huttunen: Suomen sahateollisuus vuonna 1972.
The sawmill industry in Finland in 1972. 4,—.
- No 194 Ukko Rummukainen: Herbisidiraakeiden männyn- ja kuusentaimille aiheuttamista kuorivioituksista.
On bark damages caused to Scots pine and Norway spruce plantations by granular herbicides. 2,—.
- No 195 Metsätalastollinen vuosikirja 1972.
Yearbook of forest statistics 1972. 12,—.
- No 196 Erkki Lähde: The effect of seed-spot shelters and cold stratification on germination of Pine (*Pinus silvestris* L.) seed.
Kylvösuojan ja kylmästratifiointin vaikutus männyn siemenen itämiseen. 2,—.
- No 197 Erkki Lähde & Kaarlo Kinnunen: Paperikennon ja turveruukun seinän lujuus ja taimien alkukehitys Pohjois-Suomessa.
The relationship between the wall strength of paper and peat pots and the initial development of seedlings in Northern Finland. 2,—.
- No 198 Esko Jaatinen: Metsäteollisuusyhtiöiden omien metsien hakkuupolitiikan motiivit.
Timber cutting motives of forest industry enterprises. 4,—.
- No 199 Esko Leinonen: Purunäytteeseen perustuvasta kuivapainomittauksesta.
Dry-weight scaling based on chip samples. 3,—.
- No 200 Pentti Hakkila & Markku Mäkelä: Jatkotutkimuksia Pallarin kantoharvesterista.
Further studies of the Pallari Stumpharvester. 2,—.
- No 201 Matti Leikola & Risto Rikala: Lannoituksen vaikutus männyn ja kuusen taimien alkukehitykseen kangasmailla.
The effect of fertilization on the initial development of pine and spruce on mineral soils. 2,—.
- No 202 Paavo Tiihonen: Leimikon pystymittauksen tarkistaminen.
Zur kontrolle einer am stehenden zum Einschlag ausgezeichneten Holz durchgeführten Messung. 2,—.
- No 203 Seppo Kaunisto: Männyn kylvöajankohta ojitetulla suolla.
Date of direct seeding on drained peatlands. 3,—.
- No 204 Pentti Hakkila & Hannu Kalaja: Oksaraaka-aineen kasaus Melroe Bobcat M-600 kuormaajalla.
Bunching of branch raw material by Melroe Bobcat M-600 loader.
- No 205 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1971—73.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1971—73. 5,—.
- No 207 Kullervo Kuusela ja Alli Salovaara: Etelä-Karjalan, Pohjois-Savon, Keski-Suomen ja Itä-Savon metsävarat vuonna 1973.
Forest resources in the Forestry Board Districts of Etelä-Karjala, Pohjois-Savo, Keski-Suomi and Itä-Savo in 1973. 4,—.
- No 208 Tapani Hänninen: Harvennuspuiden puustoisuus ja hakkuumahdollisuudet Suomen eteläpuoliskossa.
The stocking and cutting possibilities in the thinning and accretion forests in the southern half of Finland. 4,—.